

## 明細書

### プログラム実行装置

#### 技術分野

[0001] 本発明は、プログラムを実行させ、その動作を管理するプログラム実行装置に関する。特に、デジタルテレビにおいて、プログラムが異常終了した際に代替プログラムを実行させることに関する。

#### 背景技術

[0002] 近年、各国において、デジタルテレビ向け仕様が策定されつつあり、それに伴い、各仕様に準拠するSTB(Set Top Box)が開発されている。

[0003] 北米ケーブル放送向けの仕様であるOCAP1.0仕様(OCAP 1.0 Profile OC-SP-OCAP1.0-IF-I09-031121)では、映像および音声を各家庭に配信するだけでなく、それらに付随するアプリケーションも配信することで、さまざまなサービス(例えばインタラクティブ番組)を提供することが可能となる。さらに、放送事業者が用意したアプリケーション(例えば電子番組表)をSTB上で動作させることも可能としている。

[0004] 特許文献1の「データのダウンロード」では、放送波(つまりMPEG2トランスポートストリーム)から、放送に関連するアプリケーションをダウンロードして実行する方法について述べられている。この特許文献1に記載の技術により、各家庭に映像や音声だけでなく、アプリケーションも配信することが可能となる。

[0005] また、特許文献2の「アプリケーションライフサイクルに従ってアプリケーションを管理するための方法および装置」では、アプリケーションの動作管理技術について述べられている。OCAP1.0仕様では、特許文献2に記載の技術を用いることで、配信された個々のアプリケーションのライフサイクルを管理すること可能としている。

[0006] また、OCAP1.0仕様では、STB起動時に、放送事業者が用意したアプリケーションが存在する場合において、その放送事業者が用意したアプリケーションを起動しなければならず、かつその放送事業者が用意したアプリケーションが異常終了した場合は、再起動を試みることと規定されている。

[0007] 従来の技術を用いることにより、アプリケーションをダウンロードおよび実行させた後、そのアプリケーションのライフサイクルを監視し、異常終了を検知することが可能であり、さらに、異常終了したアプリケーションを再実行させることができる。

特許文献1:特表2001-519627号公報

特許文献2:特表2003-504753号公報

### 発明の開示

#### 発明が解決しようとする課題

[0008] しかしながら、従来の技術においては、異常終了を起こしたアプリケーションを再実行させるため、再度アプリケーションが異常終了を起こす確率が高く、STBを利用して番組を視聴する視聴者に対する利便性を損ねる要因となっていた。

[0009] そこで、本発明は上記の事情に鑑みてなされたものであり、実行中のアプリケーション(プログラム)が異常終了したとしても、アプリケーションが利用できなることを防止し、利用者の利便性を向上することができるプログラム実行装置を提供することを目的とする。

#### 課題を解決するための手段

[0010] 上記目的を達成するため、本発明に係るプログラム実行装置は、プログラムを実行するプログラム実行装置であって、ダウンロードして実行されるプログラムを実行すべきプログラムとして選択する第1プログラム選択手段と、実行中のプログラムの動作状況を監視するプログラム監視手段と、前記プログラム監視手段によって実行中の前記プログラムの異常終了が検知された場合、前記プログラムと同じ種類のプログラムを実行すべきプログラムとして選択する第2プログラム選択手段と、前記第1プログラム選択手段によって選択されたプログラムを実行するとともに、前記プログラム監視手段によって実行中の前記プログラムの異常終了が検知された場合、前記第2プログラム選択手段によって選択されたプログラムを実行する実行手段とを備えることを特徴とする。これによって、実行中のプログラムが異常終了したとしても、代替プログラムとして、同じ種類のプログラムを実行することで、常にプログラムが動作している状態を保つことが可能となる。ここで、同じ種類のプログラムとは、例えば電子番組表を表示する等の機能が同一であり、利用者による操作性、または表示する情報の情報量や

表示形式などの表示性等が相違するプログラム等である。なお、同じ種類のプログラムには、異常終了したプログラムと同じプログラムも含むものとする。

- [0011] また、前記第2プログラム選択手段は、第1プログラム選択手段によって選択されたプログラムと異なるプログラムを実行すべきプログラムとして選択してもよい。これによって、代替プログラムとして、異常終了したプログラムと同じ種類で、かつ異なるプログラムを実行することできる。
- [0012] また、前記プログラム実行装置は、さらに、前記プログラム監視手段によって異常終了が検知された前記プログラムの異常終了の原因を取得する原因取得手段と、前記異常終了の原因に基づいて回避策を実行する回避策実行手段とを備え、前記第2プログラム選択手段は、第1プログラム選択手段によって選択されたプログラムと同じプログラムを実行すべきプログラムとして選択し、前記実行手段は、前記回避策実行手段によって前記回避策が実行された後、前記第2プログラム選択手段によって選択されたプログラムを実行してもよい。これによって、異常終了したプログラムと同じプログラムを再び実行することできる。
- [0013] また、前記第2プログラム選択手段は、所定条件を満たさない場合、第1プログラム選択手段によって選択されたプログラムと同じプログラムを実行すべきプログラムとして選択し、前記所定条件を満たす場合、第1プログラム選択手段によって選択されたプログラムと異なるプログラムを実行すべきプログラムとして選択してもよい。これによって、一定期間だけ最初と同じプログラムを起動し、その後は別のプログラムを実行させることが可能となる。
- [0014] また、前記プログラム監視手段は、実行中の前記プログラムの異常終了を検知すると、異常終了の発生を利用者に提示してもよい。これによって、利用者は実行中のプログラムの異常終了が発生したことを認識することが可能となる。
- [0015] また、前記第2プログラム選択手段は、利用者の指示に基づいて前記プログラムを選択してもよい。これによって、利用者が指示したプログラムを実行することが可能となる。
- [0016] また、前記第2プログラム選択手段は、選択可能なプログラムの候補を提示するとともに、利用者によって選択されたプログラムを実行すべき前記プログラムとして選択し

てもよい。これによって、利用者が選択したプログラムを実行することが可能となる。一方、利用者は実行させるプログラムを決定することが容易になる。

- [0017] また、前記第2プログラム選択手段は、利用者からの選択が所定の時間内に行われない場合、所定のプログラムを前記プログラムとして選択してもよい。これによって、利用者からの選択が所定の時間内に行われなくても、プログラムを選択することが可能となる。
- [0018] なお、本発明は、このようなプログラム実行装置として実現することができるだけでなく、このようなプログラム実行装置が備える特徴的な手段をステップとするプログラム実行方法として実現したり、それらのステップをコンピュータに実行させるプログラムとして実現したりすることもできる。そして、そのようなプログラムは、CD-ROM等の記録媒体やインターネット等の伝送媒体を介して配信することができるのは言うまでもない。

### 発明の効果

- [0019] 本発明に係るプログラム実行装置によれば、実行中のプログラムが異常終了したとしても、代替プログラムとして、異常終了したプログラムと同じプログラム、または同じ種類のプログラムを実行することで、常にプログラムが動作している状態を保つことが可能となる。よって、アプリケーション(プログラム)が利用できなることを防止し、利用者の利便性を向上することができる。

### 図面の簡単な説明

- [0020] [図1]本発明に係るケーブルテレビシステムの実施の形態1の構成図である。
- [図2]本発明に係るケーブルテレビシステムにおいてヘッドエンドと端末装置間の通信に使用される周波数帯域の使い方の一例を示す図である。
- [図3]本発明に係るケーブルテレビシステムにおいてヘッドエンドと端末装置間の通信に使用される周波数帯域の使い方の一例を示す図である。
- [図4]本発明に係るケーブルテレビシステムにおいてヘッドエンドと端末装置間の通信に使用される周波数帯域の使い方の一例を示す図である。
- [図5]本発明に係るケーブルテレビシステムにおいて端末装置の構成図である。
- [図6]本発明に係るケーブルテレビシステムにおいて端末装置の外観の一例を示す

図である。

[図7]本発明に係るPODのハードウェア構成の構成図である。

[図8]本発明に係るPODが保存するプログラム構成の構成図である。

[図9]MPEG規格で定義されているパケットの構成図である。

[図10]MPEG2トランSPORTストリームの一例を示す図である。

[図11]入力部をフロントパネルで構成した場合の外観の一例を示す図である。

[図12]本発明に係る端末装置が保存するプログラム構成の構成図である。

[図13](a)本発明に係るディスプレイの表示の一例を示す図である。(b)本発明に係るディスプレイの表示の一例を示す図である。

[図14]本発明に係る2次記憶部が保存する情報の一例を示す図である。

[図15]本発明に係る1次記憶部が保存する情報の一例を示す図である。

[図16]本発明に係るMPEG2規格が規定するPATの内容を表す模式図である。

[図17]本発明に係るMPEG2規格が規定するPMTの内容を表す模式図である。

[図18]本発明に係るOCAP1.0仕様が規定するAITの内容を表す模式図である。

[図19]本発明に係るDSMCC方式で送信されるファイルシステムを表す模式図である。

[図20]本発明に係るXAITの内容を表す模式図である。

[図21]本発明に係るMA管理部の構成図である。

[図22]実施の形態1において、MA管理部がモニタアプリの起動を行う際の動作を表すフローチャートである。

[図23]実施の形態1において、起動されたモニタアプリが、予期せぬタイミングで異常終了した際の動作を表すフローチャートである。

[図24]実施の形態1において、MA管理部が、モニタアプリが異常終了した場合、異常終了の内容を保存および送信する際の動作を表すフローチャートである。

[図25]実施の形態2において、MA選択部BがMA選択部Aの選択結果と同じプログラムを再度選択する際の動作を表すフローチャートである。

[図26](a)実施の形態2において、1次記憶部に保持しているデータを模式的に表した図である。(b)実施の形態2において、1次記憶部に保持しているデータを模式的

に表した図である。(c)実施の形態2において、1次記憶部に保持しているデータを模式的に表した図である。

[図27]実施の形態3において、N回までは、MA選択部BがMA選択部A2103の選択結果と同じプログラムを再度選択し、N+1回目以降は、他のプログラムを選択際の動作を表すフローチャートである。

[図28]実施の形態4において、選択候補となるプログラムの一覧を視聴者に提示し、視聴者に選択させる際の動作を表すフローチャートである。

[図29]実施の形態4において、代替プログラムとして選択可能なプログラムの一覧の一例を模式的に表した図である。

[図30]実施の形態4において、視聴者に提示される表示の一例を示す図である。

[図31]実施の形態5において、視聴者に対する通知方法の一例を示す図である。

[図32]実施の形態5において、視聴者に対する通知方法の一例を示す図である。

[図33]本発明に係るXAITの内容を表す模式図である。

[図34]本発明に係る番組購入を促すメッセージの一例である。

[図35]本発明に係るJava(R)プログラムの情報を保存している状態の一例である。

[図36]本発明に係るディスプレイの表示の一例である。

[図37]POD LibにJava(R)プログラムが登録される場合におけるPOD Libの動作をまとめたフローチャートである。

[図38]本発明に係るPODとのメッセージの配送先の変化を表す模式図である。

[図39]本発明に係るPODとのメッセージの配送先の変化を表す模式図である。

[図40]本発明に係るPOD LibがJava(R)プログラムの登録を削除する場合におけるPOD Libの動作をまとめたフローチャートである。

[図41]本発明に係るJava(R)プログラムが異常終了した場合の処理を行う構成図である。

[図42]本発明に係るJava(R)プログラムが異常終了した場合の処理を表すフローチャートである。

[図43]本発明に係るJava(R)プログラムが異常終了した場合の処理を表すフローチャートである。

[図44]本発明に係るJava(R)プログラムが異常終了した場合の処理を表すフローチャートである。

#### 符号の説明

- [0021] 1200 プログラム
- 1201 OS
- 1201a カーネル
- 1201b ライブライ
- 1202 EPG
- 1202a 番組表示部
- 1202b 再生部
- 1203 VM
- 1204 サービスマネージャ
- 1205 ライブライ
- 1205a JMF
- 1205b AM
- 1205c Tuner
- 1205d CA
- 1205e POD Lib
- 1205f MA管理部

#### 発明を実施するための最良の形態

- [0022] 以下本発明の実施の形態について、図面を参照しながら説明する。

##### (実施の形態1)

本発明に係るケーブルテレビシステムの実施の形態を、図面を参照しながら説明する。図1は、ケーブルシステムを構成する装置の関係を表したブロック図であり、ヘッドエンド101及び3個の端末装置A111、端末装置B112、端末装置C113で構成される。本実施の形態では、1つのヘッドエンドに対して3つの端末装置が結合されているが、任意の数の端末装置をヘッドエンドに結合しても、本発明は実施可能である。

- [0023] ヘッドエンド101は、複数の端末装置に対して映像・音声・データ等の放送信号を

送信するとともに、端末装置からのデータ送信を受信する。これを実現するため、ヘッドエンド101と端末装置A111、端末装置B112、端末装置C113間の伝送に用いられる周波数帯域は、分割して用いられる。図2は、周波数帯域の分割の一例を示す表である。周波数帯域は、Out Of Band(略称OOB)とIn-Bandの2種類に大別される。5～130MHzがOOBに割り当てられ、主にヘッドエンド101と端末装置A111、端末装置B112、端末装置C113間のデータのやり取りに使用される。130MHz～864MHzはIn-Bandに割り当てられ、主として、映像・音声を含む放送チャンネルに使用される。OOBではQPSK変調方式が、In-BandはQAM64変調方式が使用される。変調方式技術については、本発明に関与が薄い公知技術であるので、詳細な説明は省略する。図3は、OOB周波数帯域のさらに詳細な使用の一例である。70MHz～74MHzはヘッドエンド101からのデータ送信に使用され、全ての端末装置A111、端末装置B112、端末装置C113が、ヘッドエンド101から同じデータを受け取ることになる。一方、10.0MHz～10.1MHzは端末装置A111からヘッドエンド101へのデータ送信に使用され、10.1MHz～10.2MHzは端末装置B112からヘッドエンド101へのデータ送信に使用され、10.2MHz～10.3MHzは端末装置C113からヘッドエンド101へのデータ送信に使用される。これにより、各端末装置固有のデータを各端末装置A111、端末装置B112、端末装置C113からヘッドエンド101に送信することができる。図4は、In-Bandの周波数帯に対する使用の一例である。150～156MHzと156～162MHzはそれぞれテレビチャンネル1とテレビチャンネル2に割り当てられ、以降、6MHz間隔でテレビチャンネルが割り当てられている。310MHz以降は、1MHz単位でラジオチャンネルに割り当てられている。これらの各チャンネルはアナログ放送として使用してもデジタル放送として使用してもよい。デジタル放送の場合は、MPEG2仕様に基づいたトランスポートパケット形式で伝送され、音声や映像に加え、各種データ放送用データも送信することができる。

[0024] ヘッドエンド101は、これらの周波数帯域に適切な放送信号を送信するため、QPSK変調部やQAM変調部等を有する。また、端末装置からのデータを受信するため、QPSK復調器を有する。また、ヘッドエンド101は、これら変調部及び復調部に関連する様々な機器を有すると考えられる。しかし、本発明は主として端末装置に関わる

ので、詳細な説明は省略する。

- [0025] 端末装置A111、端末装置B112、端末装置C113は、ヘッドエンド101からの放送信号を受信し再生する。また、ヘッドエンド101に対して、各端末装置固有のデータを送信する。3つの、端末装置は本実施の形態では同じ構成を取る。
- [0026] 図5は、端末装置のハードウェア構成を表すブロック図である。端末装置500は、QAM復調部501、QPSK復調部502、QPSK変調部503、TSデコーダ505、オーディオデコーダ506、スピーカ507、ビデオデコーダ508、ディスプレイ509、2次記憶部510、1次記憶部511、ROM512、入力部513、CPU514で構成される。また端末装置500には、POD504が着脱できる。
- [0027] 図6は、端末装置500の外観の一例である薄型テレビである。  
薄型テレビの筐体601は、POD504を除く、端末装置500の構成要素をすべて内蔵している。
- [0028] ディスプレイ602は、図5におけるディスプレイ509に相当する。  
フロントパネル部603は複数のボタンで構成され、図5の入力部513に相当する。
- [0029] 信号入力端子604は、ヘッドエンド101との信号の送受信を行うためにケーブル線を接続する。また、信号入力端子604は、図5のQAM復調部501、QPSK復調部502、QPSK変調部503と接続されている。
- [0030] PODカード605は、図5のPOD504に相当する。POD504は、図6のPODカード605のように、端末装置500とは独立した形態を取り、端末装置500に着脱可能となっている。POD504の詳細は後述する。
- [0031] 挿入スロット606は、PODカード605が挿入される挿入スロットである。  
図5を参照して、QAM復調部501は、CPU514から指定された周波数を含むチューニング情報で、ヘッドエンド101でQAM変調され送信されてきた信号を復調し、POD504に引き渡す。
- [0032] QPSK復調部502は、CPU514から指定された周波数を含むチューニング情報で、ヘッドエンド101でQPSK変調され送信されてきた信号を復調し、POD504に引き渡す。
- [0033] QPSK変調部503は、CPU514から指定された周波数を含む変調情報で、POD

504から渡された信号をQPSK変調し、ヘッドエンド101に送信する。

[0034] POD504は、図6のように端末装置本体500から着脱可能な形態をしている。端末本体500とPOD504の接続インターフェースは、OpenCable (R) HOST-POD Interface Specification(OC-SP-HOSTPOD-IF-I12-030210)及び、この仕様書から参照されている仕様書で定義されている。ここでは、詳細は省略し、本発明に関する部分のみを解説する。

[0035] 図7は、POD504の内部構成を表すブロック図である。POD504は、第1デスクランプラ部701、第2デスクランプラ部702、スクランブラー部703、第1記憶部704、第2記憶部705、CPU706で構成される。

[0036] 第1デスクランプラ部701は、CPU706からの指示により、端末装置500のQAM復調部501から暗号化された信号を受け取り、復号を行う。そして、復号された信号を端末装置500のTSデコーダ505に送る。デコードに必要な鍵などの情報はCPU706から適宜与えられる。具体的には、ヘッドエンド101はいくつかの有料チャンネルを放送している。ユーザが、この有料チャンネルを購買すると、第1デスクランプラ部701は、CPU706から鍵等の必要な情報を受け取りデスクランブルすることで、ユーザは有料チャンネルを閲覧することができる。鍵などの必要な情報が与えられない場合は、第1デスクランプラ部701は、デスクランブルを行わず、受け取った信号をそのまま、TSデコーダ505に送る。

[0037] 第2デスクランプラ部702は、CPU706からの指示により、端末装置500のQPSK復調部502から暗号化された信号を受け取り、復号を行う。そして、復号されたデータをCPU706に引き渡す。

[0038] スクランブラー部703は、CPU706からの指示により、CPU706から受け取ったデータを暗号化し、端末装置500のQPSK変調部503に送る。

[0039] 第1記憶部704は、具体的にはRAM等の一次記憶メモリで構成され、CPU706が処理を行う際、一時的にデータを保存するために使用される。

[0040] 第2記憶部705は、具体的にはフラッシュROM等の2次記憶メモリで構成され、CPU706が実行するプログラムを格納し、また、電源OFFになっても消去されては困るデータの保存に使用される。

- [0041] CPU706は、第2記憶部705が記憶するプログラムを実行する。プログラムは複数のサブプログラムで構成される。図8は、第2記憶部705が記憶するプログラムの一例である。図8では、プログラム800は、メインプログラム801、初期化サブプログラム802、ネットワークサブプログラム803、再生サブプログラム804、PPVサブプログラム805等複数のサブプログラムで構成されている。
- [0042] ここでPPVとはPay Per Viewの略であり、映画など特定の番組を有料で視聴できるようにするサービスである。ユーザが暗証番号を入力すると、購入したことがヘッドエンド101に通知され、スクランブルが解除され、視聴することが出来る。この視聴により、ユーザは後日、購入代金を支払うものである。
- [0043] メインプログラム801は、CPU706が電源投入時に最初に起動するサブプログラムであり、他のサブプログラムの制御を行う。
- [0044] 初期化サブプログラム802は、電源投入時にメインプログラム801によって起動され、端末装置500との情報交換等を行い、初期化処理を行う。初期化処理の詳細は、OpenCable(R) HOST-POD Interface Specification(OC-SP-HOST POD-IF-I12-030210)及び、この仕様書から参照されている仕様書で定義されている。また、仕様書に定義されていない初期化処理も行う。ここでは、その一部を紹介する。電源が投入されると、初期化サブプログラム802は、第2記憶部705が記憶する第1の周波数を端末装置500のCPU514を通して、QPSK復調部502に通知する。QPSK復調部502は、与えられた第1の周波数でチューニングを行い、信号を第2デスクランプ部702に送る。また、初期化サブプログラム802は、第2記憶部705が記憶する第1の鍵等の復号情報を第2デスクランプ部702に与える。その結果、第2デスクランプ部702は、デスクランブルを行い、初期化サブプログラム802を実行するCPU706に引き渡す。よって、初期化サブプログラム802は情報を受け取ることができる。本実施の形態では、初期化サブプログラム802はネットワークサブプログラム803を通して情報を受け取ることとする。詳細は後述する。
- [0045] また、初期化サブプログラム802は、第2記憶部705が記憶する第2の周波数を端末装置500のCPU514を通して、QPSK変調部503に通知する。初期化サブプログラム802は第2記憶部705が記憶する暗号化情報をスクランプ部703に与える。初

期化サブプログラム802が送信したい情報を、ネットワークサブプログラム803を介して、スクリンブラ部703に与えると、スクリンブラ部703は、与えられた暗号化情報を用いて、データを暗号化し、端末装置500のQPSK変調部503に与える。QPSK変調部503は、与えられた暗号化された情報を変調し、ヘッドエンド101に送信する。

[0046] この結果、初期化サブプログラム802は、端末装置500、第2デスクランブラ部702、スクリンブラ部703、ネットワークサブプログラム803を通して、ヘッドエンド101と双方向通信を行うことができる。

[0047] また、初期化サブプログラム802は、ヘッドエンド101から送られてくる特殊なプログラム情報を元に特権的なプログラムの起動を行う。詳細については後述する。

[0048] ネットワークサブプログラム803は、メインプログラム801、初期化サブプログラム802等の複数のサブプログラムから使用される、ヘッドエンド101との双方向通信を行うためのサブプログラムである。具体的には、ネットワークサブプログラム803を使用する他のサブプログラムに対して、TCP／IPによって、ヘッドエンド101と双方向通信を行っているように振舞う。TCP／IPは、複数の装置間で情報交換を行うためのプロトコルを規定した公知の技術であり、詳細な説明は省略する。ネットワークサブプログラム803は、電源投入時に初期化サブプログラム802に起動されると、予め第2記憶部705が記憶しているPOD504を識別する識別子であるMACアドレス(Media Access Controlアドレスの略)を、端末装置500を通してヘッドエンド101に通知し、IPアドレスの取得を要求する。ヘッドエンド101は、端末装置500を介してPOD504にIPアドレスを通知し、ネットワークサブプログラム803は、IPアドレスを第1記憶部704に記憶する。以降、ヘッドエンド101とPOD504は、このIPアドレスを、POD504の識別子として使用し、通信を行う。

[0049] 再生サブプログラム804は、第2記憶部705が記憶する第2の鍵等の復号情報や、端末装置500から与えられる第3の鍵等の復号情報を第1デスクランブラ部701に与えて、デスクランブルを可能にする。また、ネットワークサブプログラム803を通して、第1デスクランブラ部701に入力されている信号が、PPVチャンネルであることの情報を受け取る。PPVチャンネルと知ったときは、PPVサブプログラム805を起動する。

[0050] PPVサブプログラム805は、起動されると、端末装置500に番組の購入を促すメッ

セージを表示し、ユーザの入力を受け取る。具体的には、端末装置500のCPU514に画面に表示したい情報を送ると、端末装置500のCPU514上で動作するプログラムが、端末装置500のディスプレイ509上にメッセージを表示する。ユーザは、端末装置500の入力部513を通して暗証番号を入力すると、端末装置500のCPU514が、それを受け取り、POD504のCPU706上で動作するPPVサブプログラム805に通知する。PPVサブプログラム805は、受け取った暗証番号をネットワークサブプログラム803を通してヘッドエンド101に送信する。ヘッドエンド101は、暗証番号が正しければ、復号に必要な第4の鍵などの復号化情報をネットワークサブプログラム803を介して、PPVサブプログラム805に通知する。PPVサブプログラム805は受け取った第4の鍵などの復号化情報を第1デスクランプラ部701に与え、第1デスクランプラ部701は、入力されている信号をデスクランブルする。

- [0051] 図5を参照して、TSデコーダ505は、POD504から受け取った信号のフィルタリングを実施し、必要なデータをオーディオデコーダ506及びビデオデコーダ508、CPU514に引き渡す。ここで、POD504から来る信号はMPEG2トランSPORTストリームである。MPEG2トランSPORTストリームの詳細はMPEG規格書 ISO／IEC13818-1に記載されており、本実施の形態では詳細は省略する。MPEG2トランSPORTストリームは、複数の固定長パケットで構成され、各パケットには、パケットIDが振られている。図9はパケットの構成図である。900はパケットであり、固定長の188バイトで構成される。先頭4バイトがヘッダー901で、パケットの識別情報を格納しており、残り184バイトがペイロード902で、送信したい情報を含んでいる。903は、ヘッダー901の内訳である。先頭から12ビット目～24ビット目までの13ビットにパケットIDが含まれている。図10は送られてくる複数のパケットの列を表現した模式図である。パケット1001は、ヘッダーにパケットID「1」を持ち、ペイロードには映像Aの1番目の情報が入っている。パケット1002は、ヘッダーにパケットID「2」を持ち、ペイロードには音声Aの1番目の情報が入っている。パケット1003は、ヘッダーにパケットID「3」を持ち、ペイロードには音声Bの1番目の情報が入っている。
- [0052] パケット1004は、ヘッダーにパケットID「1」を持ち、ペイロードには映像Aの2番目の情報が入っており、これはパケット1001の続きになっている。同様にパケット1005

、1026、1027も他のパケットの後続データを格納している。このように、同じパケットIDを持つ、パケットのペイロードの内容を連結すると、連続した映像や音声を再現することができる。

- [0053] 図10を参照して、CPU514がパケットID「1」と出力先として「ビデオデコーダ508」をTSデコーダ505に指示すると、TSデコーダ505はPOD504から受け取ったMPEG2トランSPORTストリームからパケットID「1」のパケットを抽出し、ビデオデコーダ508に引き渡す。図10においては、映像データのみをビデオデコーダ508に引き渡すことになる。同時に、CPU514がパケットID「2」と「オーディオデコーダ506」をTSデコーダ505に指示すると、TSデコーダ505はPOD504から受け取ったMPEG2トランSPORTストリームからパケットID「2」のパケットを抽出し、オーディオデコーダ506に引き渡す。図10においては、音声データのみをオーディオデコーダ506に引き渡すことになる。
- [0054] このパケットIDに応じて必要なパケットだけを取り出す処理が、TSデコーダ505が行うフィルタリングである。TSデコーダ505はCPU514から指示された複数のフィルタリングを同時に実行することができる。
- [0055] 図5を参照して、オーディオデコーダ506は、TSデコーダ505から与えられたMPEG2トランSPORTストリームのパケットに埋め込まれたオーディオデータを連結し、デジタルーアナログ変換を行いスピーカ507に出力する。
- [0056] スピーカ507は、オーディオデコーダ506から与えられた信号を音声出力する。ビデオデコーダ508は、TSデコーダ505から与えられたMPEG2トランSPORTストリームのパケットに埋め込まれたビデオデータを連結し、デジタルーアナログ変換を行いディスプレイ509に出力する。
- [0057] ディスプレイ509は、具体的にはブラウン管や液晶等で構成され、ビデオデコーダ508から与えられたビデオ信号を出力したり、CPU514から指示されたメッセージを表示したりする。
- [0058] 2次記憶部510は、具体的には、フラッシュメモリーやハードディスク等で構成され、CPU514から指示されたデータやプログラムを保存したり削除したりする。また、保存されているデータやプログラムはCPU514に参照される。保存されているデータやブ

ログラムは、端末装置500の電源が切斷された状態でも保存しつづける。

- [0059] 1次記憶部511は、具体的には、RAM等で構成され、CPU514から指示されたデータやプログラムを一次的に保存したり削除したりする。また、保存されているデータやプログラムはCPU514に参照される。保存されているデータやプログラムは、端末装置500の電源が切斷された際に、抹消される。
- [0060] ROM512は、書き換え不可能なメモリーデバイスであり、具体的にはROMやCD-ROM、DVDなどで構成される。ROM512は、CPU514が実行するプログラムが格納されている。
- [0061] 入力部513は、具体的には、フロントパネルやリモコンで構成され、ユーザからの入力を受け付ける。図11は、フロントパネルで入力部513を構成した場合の一例である。1100はフロントパネルであり、図6のフロントパネル部603に相当する。フロントパネル1100は7つのボタン、上カーソルボタン1101、下カーソルボタン1102、左カーソルボタン1103、右カーソルボタン1104、OKボタン1105、取消ボタン1106、EPGボタン1107を備えている。ユーザがボタンを押下すると、押下されたボタンの識別子が、CPU514に通知される。
- [0062] CPU514は、ROM512が記憶するプログラムを実行する。実行するプログラムの指示に従い、QAM復調部501、QPSK復調部502、QPSK変調部503、POD504、TSデコーダ505、ディスプレイ509、2次記憶部510、1次記憶部511、ROM512を制御する。
- [0063] 図12は、ROM512に記憶され、CPU514に実行されるプログラムの構成図の一例である。
- [0064] プログラム1200は、複数のサブプログラムで構成され、具体的にはOS1201、EPG1202、Java(R) VM1203(以後VM1203と称す)、サービススマネージャ1204、Java(R)ライブラリ1205(以後ライブラリ1205と称す)で構成される。
- [0065] OS1201は、端末装置500の電源が投入されると、CPU514が起動するサブプログラムである。OS1201は、オペレーティングシステムの略であり、Linux等が一例である。OS1201は、他のサブプログラムを平行して実行するカーネル1201a及びライブラリ1201bで構成される公知の技術の総称であり、詳細な説明は省略する。本実

施の形態においては、OS1201のカーネル1201aは、EPG1202とVM1203をサブプログラムとして実行する。また、ライブラリ1201bは、これらサブプログラムに対して、端末装置500が保持する構成要素を制御するための複数の機能を提供する。

- [0066] 機能の一例として、チューニング機能を紹介する。チューニング機能は、他のサブプログラムから周波数を含むチューニング情報を受け取り、それをQAM復調部501に引き渡す。QAM復調部501は与えられたチューニング情報に基づき復調処理を行い、復調したデータをPOD504に引き渡すことができる。この結果、他のサブプログラムはライブラリ1201bを通してQAM復調器を制御することができる。
- [0067] EPG1202は、ユーザに番組一覧を表示及び、ユーザからの入力を受け付ける番組表示部1202aと、チャンネル選局を行う再生部1202bで構成される。ここで、EPGはElectric Program Guideの略である。EPG1202は、端末装置500の電源が投入されると、カーネル1201aによって起動される。起動されたEPG1202の内部では、番組表示部1202aが端末装置500の入力部513を通して、ユーザからの入力を待つ。ここで、入力部513が図11で示されるフロントパネルで構成されている場合、ユーザが、入力部513のEPGボタン1107を押下すると、EPGボタンの識別子がCPU514に通知される。CPU514上で動作するサブプログラムであるEPG1202の番組表示部1202aは、この識別子を受け取り、番組情報をディスプレイ509に表示する。図13(a)及び(b)は、ディスプレイ509に表示された番組表の一例である。図13(a)を参照して、ディスプレイ509には、格子状に番組情報が表示されている。列1301には、時刻情報が表示されている。列1302には、チャンネル名「チャンネル1」と、列1301の時刻に対応する時間帯に放映される番組が表示されている。「チャンネル1」では、9:00～10:30に番組「ニュース9」が放映され、10:30～12:00は「映画AA A」が放映されることを表す。列1303も列1302同様、チャンネル名「チャンネル2」と、列1301の時刻に対応する時間帯に放映される番組が表示されている。9:00～11:00に番組「映画BBB」が放映され、11:00～12:00は「ニュース11」が放映される。1330は、カーソルである。カーソル1330は、フロントパネル1100の左カーソル1103と右カーソル1104を押下すると移動する。図13(a)の状態で、右カーソル1104を押下すると、カーソル1330は右に移動し、図13(b)のようになる。また、図13(b)

の状態で、左カーソル1103を押下すると、カーソル1330は左に移動し、図13(a)のようになる。

- [0068] 図13(a)の状態で、フロントパネル1100のOKボタン1105が押下されると、番組表示部1202aは、「チャンネル1」の識別子を再生部1202bに通知する。図13(b)の状態で、フロントパネル1100のOKボタン1105が押下されると、番組表示部1202aは、「チャンネル2」の識別子を再生部1202bに通知する。
- [0069] また、番組表示部1202aは、表示する番組情報を、POD504を通してヘッドエンド101から定期的に、1次記憶部511に記憶しておく。一般的に、ヘッドエンドからの番組情報の取得は時間が掛かる。入力部513のEPGボタン1107が押下された時、1次記憶部511に予め保存された番組情報を表示することで、素早く番組表を表示することができる。
- [0070] 再生部1202bは、受け取ったチャンネルの識別子を用いて、チャンネルを再生する。チャンネルの識別子とチャンネルの関係は、チャンネル情報として、2次記憶部510に予め格納されている。図14は2次記憶部510に格納されているチャンネル情報の一例である。チャンネル情報は表形式で格納されている。列1401は、チャンネルの識別子である。列1402は、チャンネル名である。列1403はチューニング情報である。ここで、チューニング情報は周波数や転送レート、符号化率などを含み、QAM復調部501に与える値である。列1404はプログラムナンバーである。プログラムナンバーとは、MPEG2規格で規定されているPMTを識別するための番号である。PMTに関しては、後述する。行1411～1414の各行は、各チャンネルの識別子、チャンネル名、チューニング情報の組となる。行1411は識別子が「1」、チャンネル名が「チャンネル1」、チューニング情報に周波数「150MHz」、プログラムナンバーが「101」を含む組となっている。再生部1202bは、チャンネルの再生を行うため、受け取ったチャンネルの識別子をそのままサービスマネージャに引き渡す。
- [0071] また、再生部1202bは、再生中に、ユーザがフロントパネル1100の上カーソル1101と下カーソル1102を押下すると、入力部513からCPU514を通して、押下された通知を受け取り、再生しているチャンネルを変更する。まず、再生部1202bは、1次記憶部511に現在再生中のチャンネルの識別子を記憶する。図15(a) (b) 及び(c)

は、1次記憶部511に保存しているチャンネルの識別子の例である。図15(a)では識別子「3」が記憶されており、図14を参照し、チャンネル名「TV\_3」のチャンネルが再生中であることを示す。図15(a)の状態で、ユーザが上カーソル1101を押下すると再生部1202bは、図14のチャンネル情報を参照し、表中の前のチャンネルであるチャンネル名「チャンネル2」のチャンネルに再生を切り替えるため、サービスマネージャにチャンネル名「チャンネル2」の識別子「2」を引き渡す。同時に、1次記憶部511に記憶されているチャンネル識別子「2」に書き換える。図15(b)は、チャンネル識別子が書き換えられた状態を表す。また、図15(a)の状態で、ユーザが下カーソル1102を押下すると再生部1202bは、図14のチャンネル情報を参照し、表中の次のチャンネルであるチャンネル名「TV\_Japan」のチャンネルに再生を切り替えるため、サービスマネージャにチャンネル名「TV\_Japan」の識別子「4」を引き渡す。同時に、1次記憶部511に記憶されているチャンネル識別子「4」に書き換える。図15(c)は、チャンネル識別子が書き換えられた状態を表す。

- [0072] VM1203は、Java(R)言語で記述されたプログラムを逐次解析し実行するJava(R)バーチャルマシンである。Java(R)言語で記述されたプログラムはバイトコードと呼ばれる、ハードウェアに依存しない中間コードにコンパイルされる。Java(R)バーチャルマシンは、このバイトコードを実行するインタープリタである。また、一部のJava(R)バーチャルマシンは、バイトコードをCPU514が理解可能な実行形式に翻訳してから、CPU514に引渡し、実行することも行う。VM1203は、カーネル1201aに実行するJava(R)プログラムを指定され起動される。本実施の形態では、カーネル1201aは、実行するJava(R)プログラムとしてサービスマネージャ1204を指定する。Java(R)言語の詳細は、書籍「Java(R) Language Specification (ISBN 0-201-63451-1)」等の多くの書籍で解説されている。ここでは、その詳細を省略する。また、Java(R)VM自体の詳細な動作などは、「Java(R) Virtual Machine Specification (ISBN 0-201-63451-X)」等の多くの書籍で解説されている。ここでは、その詳細を省略する。
- [0073] サービスマネージャ1204は、Java(R)言語で書かれたJava(R)プログラムであり、VM1203によって逐次実行される。サービスマネージャ1204は、JNI(Java(R) N

ative Interface)を通して、Java(R)言語で記述されていない他のサブプログラムを呼び出したり、または、呼び出されたりすることが可能である。JNIに関しては、書籍「Java(R) Native Interface」等の多くの書籍で解説されている。ここでは、その詳細を省略する。

- [0074] サービスマネージャ1204は、JNIを通して、再生部1202bよりチャンネルの識別子を受け取る。
- [0075] サービスマネージャ1204は、最初にライブラリ1205の中にあるTuner1205cに、チャンネルの識別子を引き渡し、チューニングを依頼する。Tuner1205cは、2次記憶部510が記憶するチャンネル情報を参照し、チューニング情報を獲得する。今、サービススマネージャ1204がチャンネルの識別子「2」をTuner1205cに引き渡すと、Tuner1205cは、図14の行1412を参照して、対応するチューニング情報「156MHz」を獲得する。Tuner1205cは、OS1201のライブラリ1201bを通して、QAM復調部501にチューニング情報を引き渡す。QAM復調部501は与えられたチューニング情報に従ってヘッドエンド101から送信されてきた信号を復調し、POD504に引き渡す。
- [0076] 次にサービススマネージャ1204は、ライブラリ1205の中にあるCA1205dにデスクランブルを依頼する。CA1205dは、OS1201のライブラリ1201bを通して復号に必要な情報をPOD504に与える。POD504は、与えられた情報を元に、QAM復調部501から与えられた信号を復号しTSデコーダ505に引き渡す。
- [0077] 次にサービススマネージャ1204は、ライブラリ1205の中にあるJMF1205aにチャンネルの識別子を与え、映像・音声の再生を依頼する。
- [0078] まず、最初にJMF1205aは、再生すべき映像と音声を特定するためのパケットIDをPAT、PMTから取得する。PATやPMTはMPEG2規格で規定されている、MPEG2トранSPORTストリーム内の番組構成を表現するテーブルであり、MPEG2トランSPORTストリームに含まれるパケットのペイロードに埋め込まれて、音声や映像と共に送信されるものである。詳細は規格書を参照されたい。ここでは、概略のみ説明する。PATは、Program Association Tableの略で、パケットID「0」のパケットに格納され送信されている。JMF1205aは、PATを取得するため、OS1201のライブラリ

1201bを通して、TSデコーダ505にパケットID「0」とCPU514を指定する。TSデコーダ505がパケットID「0」でフィルタリングを行い、CPU514に引き渡すことでJMF1205aは、PATのパケットを収集する。図16は、収集したPATの情報の一例を模式的に表した表である。列1601は、プログラムナンバーである。列1602は、パケットIDである。列1602のパケットIDはPMTを取得するために用いられる。行1611～1613は、チャンネルのプログラムナンバーと対応するパケットIDの組である。ここでは、3つのチャンネルが定義されている。行1611はプログラムナンバー「101」とパケットID「501」の組が定義されている。今、JMF1205aに与えられたチャンネルの識別子が「2」とすると、JMF1205aは、図14の行1412を参照して、対応するプログラムナンバー「102」を獲得し、次に、図16のPATの行1612を参照し、プログラムナンバー「102」に対応するパケットID「502」を獲得する。PMTは、Program Map Tableの略で、PATで規定されたパケットIDのパケットに格納され送信されている。JMF1205aは、PMTを取得するため、OS1201のライブラリ1201bを通して、TSデコーダ505にパケットIDとCPU514を指定する。ここで、指定するパケットIDは「502」とする。TSデコーダ505がパケットID「502」でフィルタリングを行い、CPU514に引き渡すことでJMF1205aは、PMTのパケットを収集する。図17は、収集したPMTの情報の一例を模式的に表した表である。列1701は、ストリーム種別であり。列1702は、パケットIDである。列1702で指定されるパケットIDのパケットには、ストリーム種別で指定された情報がペイロードに格納され送信されている。列1703は補足情報である。行1711～1714はエレメンタリーストリームと呼ばれる、パケットIDと送信している情報の種別の組である。行1711は、ストリーム種別「音声」とパケットID「5011」の組であり、パケットID「5011」のペイロードには音声が格納されていることを表す。JMF1205aは、PMTから再生する映像と音声のパケットIDを獲得する。図17を参照して、JMF1205aは、行1711から音声のパケットID「5011」を、行1712から映像のパケットID「5012」を獲得する。

[0079] 次に、JMF1205aは、OS1201のライブラリ1201bを通して、獲得した音声のパケットIDと出力先としてオーディオデコーダ506、映像のパケットIDと出力先としてビデオデコーダ508の組を、TSデコーダ505に与える。TSデコーダ505は与えられたパ

ケットIDと出力先に基づいて、フィルタリングを行う。ここではパケットID「5011」のパケットをオーディオデコーダ506に、パケットID「5012」のパケットをビデオデコーダ508に引き渡す。オーディオデコーダ506は、与えられたパケットのデジタルアナログ変換を行いスピーカ507を通して音声を再生する。ビデオデコーダ508は、与えられたパケットのデジタルアナログ変換を行いディスプレイ509に映像を表示する。

- [0080] 最後にサービススマネージャ1204は、ライブラリ1205の中にあるAM1205bにチャンネルの識別子を与え、データ放送再生を依頼する。ここで、データ放送再生とは、MPEG2トランSPORTストリームに含まれるJava(R)プログラムを抽出し、VM1203に実行させることである。MPEG2トランSPORTストリームにJava(R)プログラムを埋め込む方法は、MPEG規格書「ISO／IEC13818-6」に記述されたDSMCCという方式を用いる。ここではDSMCCの詳細な説明は省略する。DSMCC方式は、MPEG2トランSPORTストリームのパケットの中に、コンピュータで使用されているディレクトリやファイルで構成されるファイルシステムをエンコードする方法を規定している。また、実行するJava(R)プログラムの情報はAITと呼ばれる形式で、MPEG2トランSPORTストリームのパケットの中に埋め込まれ送信されている。AITは、OCAP1.0仕様(正式には、OCAP 1.0 Profile OC-SP-OCAP1.0-IF-I09-031121)に定義されている、Application Information Tableの略である。
- [0081] AM1205bは、まず、AITを獲得するため、JMF1205a同様PAT、PMTを取得し、AITが格納されているパケットのパケットIDを獲得する。今、与えられたチャンネルの識別子が「2」で、図16のPAT、図17のPMTが送信されていると、JMF1205aと同様の手順で、図17のPMTを獲得する。AM1205bは、PMTからストリーム種別が「データ」で補足情報として「AIT」を持つエレメンタリーストリームからパケットIDを抽出する。図17を参照して、行1713のエレメンタリーストリームが該当し、パケットID「5013」を獲得する。
- [0082] AM1205bは、OS1201のライブラリ1201bを通してTSデコーダ505にAITのパケットIDと出力先CPU514を与える。TSデコーダ505、与えられたパケットIDでフィルタリングを行い、CPU514に引き渡す。この結果、AM1205bは、AITのパケットを収集することができる。図18は、収集したAITの情報の一例を模式的に表した表で

ある。列1801はJava(R)プログラムの識別子(図ではプログラム識別子と表記)である。列1802はJava(R)プログラムの制御情報である。制御情報には「autostart」「present」「kill」などがあり、「autostart」は即時に端末装置500がこのプログラムを自動的に実行することを意味し、「present」は自動実行しないことを意味し、「kill」はプログラムを停止することを意味する。列1803は、DSMCC方式でJava(R)プログラムを含んでいるパケットIDを抽出するためのDSMCC識別子である。列1804はJava(R)プログラムのプログラム名である。行1811と行1812は、Java(R)プログラムの情報の組である。行1811で定義されるJava(R)プログラムは、識別子「301」、制御情報「autostart」、DSMCC識別子「1」、プログラム名「a／TopXlet」の組である。行1812で定義されるJava(R)プログラムは、識別子「302」、制御情報「present」、DSMCC識別子「1」、プログラム名「b／GameXlet」の組である。ここで2つのJava(R)プログラムは同じDSMCC識別子を持つが、これは1つのDSMCC方式でエンコードされたファイルシステム内に2つのJava(R)プログラムが含まれていることを表す。ここでは、Java(R)プログラムに対して4つの情報しか規定しないが、実際にはより多くの情報が定義される。詳細はOCAP1.0仕様を参照されたい。

- [0083] AM1205bは、AITの中から「autostart」のJava(R)プログラムを見つけ出し、対応するDSMCC識別子及びJava(R)プログラム名を抽出する。図18を参照して、AM1205bは行1811のJava(R)プログラムを抽出し、DSMCC識別子「1」及びJava(R)プログラム名「a／TopXlet」を獲得する。
- [0084] 次にAM1205bは、AITから取得したDSMCC識別子を用いて、Java(R)プログラムをDSMCC方式で格納しているパケットのパケットIDをPMTから獲得する。具体的には、PMTの中でストリーム種別が「データ」で、補足情報のDSMCC識別子が合致するエレメンタリーストリームのパケットIDを取得する。
- [0085] 今、DSMCC識別子が「1」であり、PMTが図17とすると、行1714のエレメンタリーストリームが合致し、パケットID「5014」を取り出す。
- [0086] AM1205bは、OS1201のライブラリ1201bを通してTSデコーダ505にDSMCC方式でデータが埋めこめられたパケットのパケットIDと出力先としてCPU514を指定する。ここでは、パケットID「5014」を与える。TSデコーダ505、与えられたパケットI

Dでフィルタリングを行い、CPU514に引き渡す。この結果、AM1205bは、必要なパケットを収集することができる。AM1205bは、収集したパケットから、DSMCC方式に従ってファイルシステムを復元し、1次記憶部511に保存する。MPEG2トランスポートストリーム中のパケットからファイルシステム等のデータを取り出し1次記憶部511等の記憶手段に保存することを以降、ダウンロードと呼ぶ。

- [0087] 図19は、ダウンロードしたファイルシステムの一例である。図中、丸はディレクトリを四角はファイルを表し、1901はルートディレクトリ、1902はディレクトリ「a」、1903はディレクトリ「b」、1904はファイル「TopXlet.class」、1905はファイル「GameXlet.class」である。
- [0088] 次にAM1205bは、1次記憶部511にダウンロードしたファイルシステム中から実行するJava(R)プログラムをVM1203に引き渡す。今、実行するJava(R)プログラム名が「a／TopXlet」とすると、Java(R)プログラム名の最後に「.class」を付加したファイル「a／TopXlet.class」が実行すべきファイルとなる。「／」はディレクトリやファイル名の区切りであり、図19を参照して、ファイル1904が実行すべきJava(R)プログラムである。次にAM1205bは、ファイル1904をVM1203に引き渡す。
- [0089] VM1203は、引き渡されたJava(R)プログラムを実行する。  
サービスマネージャ1204は、他のチャンネルの識別子を受け取ると、ライブラリ1205に含まれる各ライブラリを通して再生している映像・音声及びJava(R)プログラムの実行を、同じくライブラリ1205に含まれる各ライブラリを通して停止し、新たに受け取ったチャンネルの識別子に基づいて、映像・音声の再生及びJava(R)プログラムの実行を行う。
- [0090] ライブラリ1205は、ROM512に格納されている複数のJava(R)ライブラリの集合である。本実施の形態では、ここでは、ライブラリ1205は、JMF1205a、AM1205b、Tuner1205c、CA1205d、POD\_Lib1205e、MA管理部1205f等を含んでいる。
- [0091] 初期化サブプログラム802は、ヘッドエンド101から送られてくる特殊なプログラム情報を元に特権的なプログラムの起動を行う、と述べたが、その詳細について述べる。
- [0092] OCAP1.0仕様では、前記EPG1202のような、予め端末内に用意してあるプログ

ラムの代わりに、端末装置の外部から特権的なプログラム(以下、モニタアプリと呼ぶ)をダウンロードして実行する手順が規定されている。モニタアプリの機能として、例えば電子番組表の表示がある。さらに、モニタアプリが存在し、かつそれが自動的に起動するように指定されていた場合、必ず実行しなければならないと規定されている。ここでは、詳細は省略し、本発明に関する部分のみを解説する。

- [0093] 図20は、ヘッドエンド101から送られてくる特殊なプログラム情報(以下XAITと呼ぶ)の一例を模式的に表した表である。XAITの構成は、図18に示した前記AITと類似の構成をとるため、同一構成要素に対しては同一番号を付し、説明を省略する。列2005は、モニタアプリ識別子である。前記AM1205bにおけるAITの処理とは異なり、例えば、モニタアプリ識別子が1以上になっているもののみがモニタアプリとして扱われる。XAIT内にモニタアプリ識別子が1以上であるプログラムが複数存在した場合は、それら全てをモニタアプリとして扱う。詳細については後述する。
- [0094] なお、モニタアプリ識別子が1以上になっているもののみがモニタアプリとして扱わると述べたが、他の条件によってモニタアプリとして扱うかどうかを決定しても実施可能である。
- [0095] 初期化サブプログラム802は、MA管理部1205fに対しモニタアプリの起動を指示することによって、ヘッドエンド101から送られてくる特殊なプログラム情報を元に特権的なプログラムの起動を行う。
- [0096] 図21は、MA管理部1205fの構成の一例を示すブロック図である。  
MA管理部1205fは、MA管理部メイン2101、XAIT取得解析部2102、MA選択部A2103、MA起動部2104、MA監視部2105、およびMA選択部B2106から構成される。
- [0097] MA管理部メイン2101は、MA管理部1205fの中心的役割を果たすものであり、初期化サブプログラム802からの指示を受け付け、MA管理部1205f内の他の構成要素を用いることにより、MA管理部1205fとしての機能を実現する。
- [0098] XAIT取得解析部2102は、MA管理部メイン2101からの指示に従い、ヘッドエンド101から送られてきたXAITを解析し、解析結果をMA管理部メイン2101へ返す。例えば図20に示した内容を解析結果として返す。

[0099] MA選択部A2103は、MA管理部メイン2101から渡されたXAITの解析結果に基づき、起動すべきモニタアプリを選択し、結果をMA管理部メイン2101へ返す。例えば、図20で示した内容がXAITの解析結果として渡された場合、MA選択部A2103は、起動すべきモニタアプリとして行1811で示されるプログラムを選択するかもしれない。

[0100] MA起動部2104は、MA管理部メイン2101から指定されたモニタアプリの起動を行う。例えば、図20における行1811で示されるプログラムが指示された場合、モニタアプリとして「／a／MA1」を起動する。起動方法については、前記AM1205bの動作と同様であるため説明を省略する。

[0101] MA監視部2105は、MA管理部メイン2101から指定されたモニタアプリの動作状況を監視し、異常終了が発生した場合には、MA管理部メイン2101へ通知する。異常終了の発生を認知するための手法として、例えば、モニタアプリが投げた例外を受け取るなどで判断可能である。例外については、Java(R)言語仕様で規定されているため説明を省略する。また、MA監視部2105は、同時に複数のモニタアプリの動作状況を監視できてもよい。

[0102] MA選択部B2106は、MA管理部メイン2101からの指示に従い、代替アプリを選択し、選択結果をMA管理部メイン2101へ返す。

[0103] 図22は、MA管理部1205fがモニタアプリの起動を行う手順を示すフローチャートである。

[0104] 初期化サブプログラム802からの指示を、MA管理部メイン2101が受け取ると、まず、MA管理部メイン2101は、XAIT取得解析部2102に対しXAIT解析指示を出し、XAIT取得解析部2102は、ヘッドエンド101から送られてくるXAITの取得を試みる(S2201)。さらに、XAIT取得解析部2102はXAITを解析し(S2203)、解析結果をMA管理部メイン2101へ返す。MA管理部メイン2101は前記解析結果を元に、MA選択部A2103にモニタアプリの選択を依頼すると、MA選択部A2103は、MA管理部メイン2101から渡された情報を元に、起動すべきモニタアプリを選択し、選択結果をMA管理部メイン2101へ返す(S2204)。なお、S2201、またはS2203において、XAITの取得や解析に失敗していた場合、MA選択部A2103は、代替プロ

グラム(例えばEPG1202)を選択結果としてMA管理部メイン2101へ返す。MA管理部メイン2101は、MA選択部A2103から返された結果を元に、MA起動部2104に対しモニタアプリの起動を指示すると、MA起動部2104は、MA管理部メイン2101から指示されたモニタアプリを起動する(S2205)。MA管理部メイン2101は、さらに、MA監視部2105に対し、MA起動部2104が起動したモニタアプリの動作状況を監視するよう指示すると、MA監視部2105は、指示されたモニタアプリの動作状況の監視を開始する(S2206)。さらに、MA管理部メイン2101は、S2204において複数のモニタアプリが選択されていた場合、そのうち未だMA起動部2104に起動を指示していないモニタアプリを選び、同様にモニタアプリの起動および監視を試みる(S2207)。MA管理部メイン2101がS2204において選択された全てのモニタアプリに対する起動および監視の指示を完了すると、モニタアプリの起動に関する処理を完了する。ここで、結果を初期化サブプログラム802へ返しても良い。また、S2204において、起動すべきモニタアプリが選択されなかった場合、MA管理部メイン2101は、代替プログラム(例えばEPG1202)が選択されたものとして、S2205以降の処理を行ってもよい。

- [0105] ここで、起動されたモニタアプリが、予期せぬタイミングで異常終了した場合の処理について述べる。
- [0106] OCAP1.0仕様では、モニタアプリが異常終了した場合、モニタアプリの再起動を試みるように規定されている。しかし、異常終了した実績から、再起動後も再び異常終了することが十分に予想される。
- [0107] そこで、本発明では、異常終了が予想されるモニタアプリの代わりに代替プログラムを実行させる方法について述べる。なお、代替プログラムは、予め正常動作(つまり、異常終了を起こさないこと)を保証されていることが望ましいが、保証されていなくとも実施可能である。
- [0108] 図23は、起動されたモニタアプリが、予期せぬタイミングで異常終了した場合の処理を示したフローチャートである。
- [0109] MA監視部2105が監視中のモニタアプリの異常終了を検知すると(S2301)、MA監視部2105は異常終了したモニタアプリの監視を終了し(S2302)、MA管理部メイ

ン2101に対し異常終了が発生したことを通知する(S2303)。

- [0110] MA管理部メイン2101は、MA監視部2105から異常終了の通知を受けると、MA選択部B2106に対して代替プログラムの選択を依頼する。MA選択部B2106は、MA管理部メイン2101からの依頼に基づき代替プログラムを選択し、代替プログラムの起動に必要な情報をMA管理部メイン2101に返す(S2304)。代替プログラムの起動に必要な情報とは、例えば、プログラム名、保存場所などである。
- [0111] MA管理部メイン2101は、MA選択部B2106から返された情報を元に、MA起動部2104に対し、代替プログラムの起動を指示する(S2305)。
- [0112] MA管理部メイン2101は、MA監視部2105に対し、代替プログラムの動作状況の監視を依頼する(S2306)。
- [0113] さらに、代替プログラムが異常終了した場合、前述のモニタアプリが異常終了した場合と同様の手順(S2301～S2306)で次の代替プログラムが選択され起動される。  
。
- [0114] また、S2303の結果、MA管理部メイン2101は、必ずしも代替プログラムの起動処理(つまりS2304以降)を行う必要はない。例えば、図22のS2204において複数のモニタアプリが選択され、その結果として複数のモニタアプリが起動されていた場合、MA管理部メイン2101は、それら全てのモニタアプリが異常終了した場合のみ、代替プログラムの起動処理(つまりS2304以降)を行うことも可能である。
- [0115] さらに、特定のモニタアプリが異常終了した場合のみ代替プログラムの起動処理を行うことも可能である。特定のモニタアプリとは、例えば図20における列2005モニタアプリ識別子が1と指定されたモニタアプリである。この場合、モニタアプリ識別子が2と指定されたモニタアプリが異常終了したとしても、代替プログラムの起動処理は行われなくともよい。さらにこの場合、モニタアプリ識別子が1ではないモニタアプリに対して、図22におけるS2206の処理(つまりモニタアプリの動作状況の監視)を行わなくとも実施可能である。
- [0116] なお、代替プログラムの例としてEPG1202を述べたが、起動可能であれば、他のプログラムを代替プログラムとして利用しても実施可能である。例えば、代替プログラムとして、端末装置を再起動するものや、単純にチャンネル切り替えのみを行うもの

であっても実施可能である。また、代替プログラムは、MA管理部メイン2101に対しプログラムの情報を指定することで、他の代替プログラムの起動を依頼することも可能である。例えば、代替プログラムは、先に異常終了したモニタアプリの再起動を指示し、その後、モニタアプリが起動されることも可能である。

- [0117] なお、代替プログラムの例であるEPG1202は予め端末装置に用意されているものとして述べたが、予め用意されていなくとも本発明は実施可能である。例えば、代替プログラムを起動する段階において、外部からダウンロードして起動することでも実施可能である。例えば、代替プログラムをネットワーク経由でダウンロードしたり、端末装置が受信しているMPEGストリーム中からダウンロードしてもよい。これにより、予め用意されたものではないプログラムを代替プログラムとして起動可能となる。
- [0118] なお、モニタアプリをダウンロードして実行すると述べたが、1回目のダウンロード時に2次記憶部705に保存しておき、2回目以降は、ダウンロードする代わりに2次記憶部705に保存したものを利用して起動したとしても、本発明は実施可能である。
- [0119] なお、MA選択部B2106が代替プログラムとしてEPG1202を選択する場合について述べたが、任意の選択方式を用いて、起動可能な任意のプログラムを選択できれば実施可能である。
- [0120] さらに、MA管理部1205fは、モニタアプリが異常終了した場合、異常終了の内容を第1記憶部511または第2記憶部510へ保存することも可能である。さらに、保存した内容を端末装置の外部へ送信することも可能である。保存する内容とは、例えば、異常終了が発生した時刻、Java (R) プログラム識別子、プログラム名、異常終了の種類(例えばメモリ不足)などであるが、少なくとも異常終了が起きたことが判別できるものであれば実施可能である。また、情報端末の外部の例として、端末装置製造者や放送事業者がある。これにより、例えば端末装置の不具合で異常終了が発生した場合には端末装置製造者に送信することで、端末装置製造者が迅速な対応策を講じることが可能であり、モニタアプリの不具合で発生した場合は放送事業者に送信することで、モニタアプリの不具合を迅速に修正することが可能となる。この場合における処理を図24に示す。なお、図24において、図23で示した処理と同様の部分に関しては、同一番号を付し、説明を省略する。

- [0121] 図24のS2303によってMA管理部メイン2101がモニタアプリの異常終了を検知すると、MA管理部メイン2101は、その異常終了の内容を1次記憶部511または2次記憶部510へ保存する(S2410)。さらに、MA管理部メイン2101は、保存した内容を端末装置の外部へ送信する。その後、MA管理部メイン2101は、S2304以降の処理を継続する。
- [0122] なお、送信手段については、端末装置外部へ情報を伝達できるものであれば実施可能である。例えば、周知の技術であるFTPやE-mailなどを利用して保存内容を送信することが可能である。
- [0123] なお、2次記憶部510として、着脱可能な記憶装置を利用しても実施可能である。この場合、外部への送信を行わず、着脱可能な記憶装置を、何らかの輸送手段を用いて輸送することでも実施可能である。
- [0124] なお、本実施の形態では、ROM512が保存する内容を2次記憶部510が保存することで、ROM512を削除することも実施可能である。また、2次記憶部510は、複数のサブ2次記憶部で構成し、個々のサブ2次記憶部が異なる情報を保存しても実施可能である。例えば、1つのサブ2次記憶部はチューニング情報のみを保存し、別のサブ2次記憶部は、OS1201のライブラリ1201bを保存し、更に別のサブ2次記憶部は、ダウンロードしたJava(R)プログラムを保存するなど、詳細に分割することが可能である。
- [0125] また、本実施の形態では、登録されたJava(R)プログラムを2次記憶部510に保存していたが、1次記憶部511に保存することも実施可能である。1次記憶部511に保存する場合、電源OFF時に、保存された情報は全て消える。
- [0126] (実施の形態2)  
実施の形態1では、例として、MA選択部B2106が代替プログラムとしてEPG1202を選択する場合について述べたが、本実施の形態では、さらに、他の選択方式として、MA選択部B2106がMA選択部A2103の選択結果と同じプログラム(つまり異常終了したプログラム)を再度選択する場合について述べる。
- [0127] これは、例えば、MA管理部1205fが、モニタアプリが異常終了したとしても、何らかの判断根拠に基づき、同じモニタアプリを再起動する場合である。判断根拠とは、

例えば、異常終了の原因に対する回避策を予め知っており、異常終了後、その回避策を講じることで再起動後の正常動作が期待できる場合である。回避策とは、例えば、メモリ不足によってモニタアプリが異常終了した場合、他のプログラムを終了させることなどにより、モニタアプリが利用可能なメモリ容量を確保することである。

- [0128] 本実施の形態では、MA監視部2105は、モニタアプリの異常終了が発生した際に、異常終了の発生の通知とともに、モニタアプリが異常終了した原因を示す例えばコードをMA管理部メイン2101へ通知する。MA管理部メイン2101は、コード(異常終了した原因)に対応した回避策をあらかじめテーブル等に保持しており、通知されたコードに対応した回避策を決定し、決定した回避策を実施する。

- [0129] 本実施の形態における動作手順を図25に示す。

図25において、図23で示した処理と同様の部分に関しては、同一番号を付し、説明を省略する。

- [0130] S2303において、MA監視部2105は、モニタアプリの異常終了が発生したことを通知するとともに、モニタアプリが異常終了した原因を示すコードをMA管理部メイン2101へ通知する。そして、MA管理部メイン2101は、MA選択部B2106に対し、代替プログラムの選択を依頼すると、MA選択部B2106は、代替プログラムとして、異常終了したモニタアプリを選択し、モニタアプリの起動に必要な情報をMA管理部メイン2101に返す(S2510)。モニタアプリの起動に必要な情報とは、図22のS2204で返された情報、またはその一部、および付加情報である。付加情報として、例えは、選択されたモニタアプリが異常終了した回数や、選択されたモニタアプリが代替プログラムとして選択された回数などである。この場合、MA選択部B2106は、モニタアプリが異常終了した回数を保持するために、例えば1次記憶部511に情報を保持する。図26(a)、(b)及び(c)は、1次記憶部511に保持しているデータを模式的に表した表である。列2601は、Java(R)プログラム識別子であり、列2602は、Java(R)プログラム識別子で示されるプログラムが異常終了した回数である。行2611および行2612は、Java(R)プログラムの情報の組である。例えば、図26(a)を参照して、行2611で定義されるJava(R)プログラムは、識別子「301」、プログラムが異常終了した回数「0」の組である。行2612で定義されるJava(R)プログラムは、識別子「302」、プロ

グラムが異常終了した回数「0」の組である。

- [0131] 図26(a)は、図23におけるS2303を処理する前の保持内容である。図25のS2303においてJava(R)識別子が301であるモニタアプリの異常終了が通知された場合、1次記憶部511に保持されるデータは、図26(b)のように変化する。なお、付加情報が無くとも実施可能である。
- [0132] MA管理部メイン2101は、通知されたコードに対応した回避策を決定し、決定した異常終了の原因に対する回避策を実施する(S2511)。その後、S2305以降の処理を行う。
- [0133] 本手順により、モニタアプリが異常終了した後、再度、同一のモニタアプリを起動することが可能となる。
- [0134] (実施の形態3)
 

実施の形態2では、例として、MA選択部B2106がMA選択部A2103の選択結果と同じプログラム(つまり異常終了したプログラム)を再度選択する場合について述べたが、本実施の形態では、他の選択方式として、異常終了の回数がN回までは、MA選択部B2106がMA選択部A2103の選択結果と同じプログラム(つまり異常終了したプログラム)を再度選択し、N+1回目以降は、他のプログラム(例えばEPG1202など)を選択しても良い。
- [0135] ここでは、N=2の場合であり、かつ、Java(R)プログラム識別子が301であるモニタアプリが異常終了した時に代替プログラムを選択する場合について説明する。
- [0136] 図27は、本実施の形態における動作手順を示したものである。
 

図27において、図23で示した処理と同様の部分に関しては、同一番号を付し、説明を省略する。
- [0137] Java(R)プログラム識別子が301であるモニタアプリが1回目の異常終了を起こした場合、S2303の結果、MA管理部メイン2101は、MA選択部B2106に対し、代替プログラムの選択を依頼すると、MA選択部B2106は、まず、異常終了の回数をカウントする(ステップS2701)。すなわち、1次記憶部511に保存してある内容を図26(a)から図26(b)のように変更する。次に、図26に示したプログラムが異常終了した回数を参照し、異常終了回数が所定回数(N回)以上であるか否かを判定する(ステッ

プS2702)。ここで、異常終了回数が所定回数(N回)以上でない場合(ステップS2702でNo)には、MA選択部B2106は、Java(R)プログラム識別子が301であるモニタアプリを選択し(ステップS2704)、以後、S2305以降の処理が行われる。一方、異常終了回数が所定回数(N回)以上である場合(ステップS2702でYes)には、Java(R)プログラム識別子が301であるモニタアプリ以外のプログラム(例えばEPG1202など)を選択し(ステップS2703)、以後、S2305以降の処理が行われる。

- [0138] この例では、図26(b)の列2602を参照して、これまでの異常終了回数が1回であることが分かる。よって、MA選択部B2106は、Java(R)プログラム識別子が301であるモニタアプリを選択する。以後、S2305以降の処理が行われる。
- [0139] 次に、Java(R)プログラム識別子が301であるモニタアプリが2回目の異常終了を起こした場合、S2303の結果、MA管理部メイン2101は、MA選択部B2106に対し、代替プログラムの選択を依頼すると、MA選択部B2106は、まず、1次記憶部511に保存してある内容を図26(b)から図26(c)のように変更する。次に、図26に示したプログラムが異常終了した回数を参照する。この時、図26(c)の列2602を参照して、これまでの異常終了回数が2回であることが分かる。ここで、MA選択部B2106は、既に所定回数(この場合2回)に達したため、Java(R)プログラム識別子が301であるモニタアプリ以外のプログラム(例えばEPG1202など)を選択する。以後、S2305以降の処理が行われる。
- [0140] これにより、Java(R)プログラム識別子が301の異常終了に対し、1回目まではJava(R)プログラム識別子が301を再起動し、2回目以降はモニタアプリ以外のプログラムを起動することが可能となる。
- [0141] なお、ここではN=2の場合について説明したが、Nは1以上の整数であれば実施可能である。
- [0142] (実施の形態4)  
実施の形態1～3では、MA選択部B2106が代替プログラムの選択方式として、選択するプログラムが予め決められている場合について述べたが、他の選択方式として、選択候補となるプログラムの一覧を視聴者に提示し、視聴者に選択させる方法をとっても良い。

[0143] 図28は、本実施の形態における動作手順を示したものである。なお、図23で示した処理と同様の部分に関しては、同一番号を付し、説明を省略する。

[0144] S2303の結果、MA管理部メイン2101は、MA選択部B2106に対し、代替プログラムの選択を依頼すると、MA選択部B2106は、まず、代替プログラムとして選択可能なプログラムの一覧を作成する(S2810)。次に、MA選択部B2106は、作成したプログラムの一覧を、視聴者に提示し、選択を促す(S2811)。MA選択部B2106は、視聴者の選択に基づき、代替プログラムを決定する(S2812)。以後、S2305以降の処理が行われる。

[0145] ここで、図29は、S2810において作成した代替プログラムとして選択可能なプログラムの一覧の一例を模式的に表した表である。列2901はJava(R)プログラムの識別子である。列2902はプログラム名である。行2911と行2912は、Java(R)プログラムの情報の組である。行2911で定義されるJava(R)プログラムは、識別子「301」、プログラム名「MA1」の組である。行2912で定義されるJava(R)プログラムは、識別子「701」、プログラム名「EPG」の組である。

[0146] なお、図29で表した表の内容でなくとも、MA選択部B2106がプログラムを識別できる情報が含まれていれば、他の内容を用いても実施可能である。

[0147] また、一覧に含まれるプログラムは、起動可能であれば、どこに存在していても実施可能である。

[0148] 図30は、S2810において視聴者に提示される表示の一例を示したものである。ここでは、ディスプレイ509に、ダイアログ3001が表示されている。視聴者は、表示されたプログラムの一覧からプログラムを選択する。例えば、リモコンの「1」ボタンを押すことで「MA1」を選択する。その場合、MA選択部B2106は、視聴者が識別子「301」のプログラムを選択したことが分かるので、MA選択部B2106は、代替プログラムとして、識別子「301」を持つプログラムを代替プログラムとして決定する。また、視聴者がリモコンの「2」ボタンを押すことで「EPG」を選択した場合、MA選択部B2106は、視聴者が識別子「701」のプログラムを選択したことが分かるので、MA選択部B2106は、代替プログラムとして、識別子「701」を持つプログラムであるEPG1202を代替プログラムとして決定する。

- [0149] なお、少なくとも視聴者がプログラムを識別できる情報が含まれていれば、他の内容を用いても実施可能である。
- [0150] また、少なくとも視聴者がどのプログラムを選択したかがMA選択部B2106へ伝わるのであれば、どのような表示形態、および選択方法を用いても、実施可能である。
- [0151] また、MA選択部B2106は、ある条件を満たすことで、視聴者の選択を待つことなく、代替プログラムを決定する手も実施可能である。例えば、視聴者に提示した後、30秒経過しても視聴者が選択しなかった場合、MA選択部B2106は代替プログラムとして識別子「701」を持つプログラムであるEPG1202を代替プログラムとして決定することが可能である。
- [0152] (実施の形態5)
  - 実施の形態1～3において、MA管理部メイン2101は、MA監視部2105から異常終了通知を受け取った際、視聴者に対し、異常終了の発生を通知してもよい。
- [0153] 図31は、視聴者に対する通知方法の一例を示したものである。例えば、端末装置本体の7セグLED3102に表示したり、または、端末装置本体のランプ3101を点灯することによって通知可能である。
- [0154] 図32は、ディスプレイ509に表示することでモニタアプリの異常終了を通知する場合の表示の一例である。ダイアログ3201内に視聴者に対するメッセージを記述し、ダイアログ3201をディスプレイ509に表示することで、視聴者に対し、異常終了の発生を通知できる。
- [0155] なお、例として図31、図32に示した方法でなくとも、視聴者が認識可能な方法で提示すれば実施可能である。
- [0156] (実施の形態6)
  - 本実施の形態では、ヘッドエンド101から取得したXAITの情報を元に起動されたJava(R)プログラムが、OS1201のライブラリ1202b内のプログラムと置き換わって、POD504から参照可能なJava(R)プログラムとして登録され、POD504内のサブプログラムとメッセージを送受信できるような特殊なモニタアプリである場合について記述する。
- [0157] 例えば、Java(R)プログラムを、OS1201のライブラリ1202b内のプログラムである

ダイアログ表示プログラムと置き換えることによって、そのJava(R)プログラムは、POD504内のサブプログラムであるPPVサブプログラム805とメッセージの送受信を行うことが可能である。

- [0158] 他の実施の形態とは異なり、本実施の形態の場合、OS1201のライブラリ1202b内のプログラムは常に動作し続け、Java(R)プログラムが登録された場合においても、OS1201のライブラリ1202b内のプログラムは終了されなくても良い。ただし、この場合においても、登録されたJava(R)プログラムが異常終了した場合、再度そのJava(R)プログラムを実行させたとしても、再び異常終了することが十分に予想されるため、ユーザの要求(例えばPPVの視聴)を妨げることになる。本実施の形態では、この課題に対する本発明の適用について述べる。
- [0159] 本実施の形態においては、まず、OS1201のライブラリ1202b内のプログラムと置き換わってPOD504から参照可能なJava(R)プログラムの、登録処理および登録削除処理について説明し、次に、本題であるJava(R)プログラムが異常終了した場合における処理について記述する。
- [0160] 図33は、本実施の形態におけるJava(R)プログラムに関するXAITの情報の一例である。図33において、図20と同一要素に対しては同一番号を付し、説明を省略する。列3311と列3312は、Java(R)プログラムの情報の組である。列3311で定義されるJava(R)プログラムは、Java(R)プログラム識別子「701」、制御情報「autostart」、DSMCC識別子「1」、プログラム名「/a/PPV1Xlet」、モニタアプリ識別子「1」の組である。列3312で定義されるJava(R)プログラムは、Java(R)プログラム識別子「702」、制御情報「present」、DSMCC識別子「1」、プログラム名「/b/PPV2Xlet」、モニタアプリ識別子「2」の組である。ここでは、Java(R)プログラムに対して5つの情報しか規定しないが、より多くの情報が定義されていても本発明は実施可能である。
- [0161] ここで、行3311で表されるJava(R)プログラム「PPV1Xlet」はPOD504が内部に持つPPVサブプログラム805と連携して、PPV対象の番組情報を表示するプログラムとする。端末装置500に、Java(R)プログラム「PPV1Xlet」が無いときは、PPVサブプログラム805が端末装置500のCPU514に対し画面に表示したい情報を送ると

、OS1201のライブラリ1202hに含まれるダイアログ表示プログラムが、図34に示すような番組購入を促すメッセージをディスプレイ509に表示する。3401はダイアログボックスであり、メッセージ3402、4桁の暗証番号を入力するための暗証番号ボックス3403、OKボタン3404、取消ボタン3405の表示要素を持つ。しかしながら、この表示では、番組内容が不明なため、ユーザは番組ガイドなどの本を参照するなどして番組内容を確認する必要があり不便である。

- [0162] 端末装置500において、Java(R)プログラム「PPV1Xlet」が起動されると、Java(R)プログラム「PPV1Xlet」は、Java(R)ライブラリ1205のPOD\_Lib1205eに対し、自身をPOD504から参照可能なJava(R)プログラムとして登録する。登録の際、自身のJava(R)プログラムのモジュール識別子として「PPV」も同時に登録する。POD\_Lib1205eは登録された内容を2次記憶部510に記憶する。図35は、2次記憶部510が、登録された、POD504から参照可能なJava(R)プログラムの情報を保存している状態の一例である。この例では、表形式で保存しており、列3501はJava(R)プログラムのモジュール識別子、列3504はJava(R)プログラムの名前を記憶している。行3511および行3512は、登録されているJava(R)プログラムを表す。行3511は、モジュール識別子「PPV」、Java(R)プログラムの名前「PPV1Xlet」の組である。行2312は、モジュール識別子「VOD」、Java(R)プログラムの名前「VODXlet」の組である。なお、ここではJava(R)プログラムのモジュール識別子3501およびJava(R)プログラムの名前3504を保存しているが、少なくともJava(R)プログラムのモジュール識別子および、登録されたJava(R)プログラムを一意に特定できる情報が保存されれば実施可能である。
- [0163] POD\_Lib1205eが、登録されたJava(R)プログラムの情報をPOD504に通知することによって、POD504内のサブプログラムと、登録されたJava(R)プログラム間でメッセージの送受信が可能となる。例えば、POD504内のPPVサブプログラム805は、図35の行3511で示される登録されたJava(R)プログラムに、PPV購入対象の番組内容を送り、そのJava(R)プログラムは、ダイアログ表示プログラムの代わりに、図36のようにディスプレイ509に表示を行うことができる。ここでは、3601は、登録されたJava(R)プログラムによって、番組情報、およびダイアログ表示プログラムと同等

の表示を行われたものである。

- [0164] ただし、ここではOS1201のライブラリ1202bのダイアログ表示プログラムは何も表示していないが、実際には登録されたJava(R)プログラムと一緒に実行されていても良い。この際、POD504からは、登録されたJava(R)プログラムの種別を参照してメッセージを送る相手のJava(R)プログラムを識別している。具体的には、OS1201のライブラリ1202bのダイアログ表示プログラムがモジュール識別子「PPV」を持ち、登録するJava(R)プログラムに、OS1201のライブラリ1202bのダイアログ表示プログラムと同じモジュール識別子「PPV」を持たせ、POD504はこのモジュール識別子を参照してメッセージを送受信する相手のJava(R)プログラムを識別している。
- [0165] 本実施の形態においては、POD504の各サブプログラムは、同一モジュール識別子を持つ複数のプログラムに対し同時にメッセージの送受信が不可能である(つまり、あるモジュール識別子に対して、POD504の各サブプログラムが送受信できるプログラムは最大でも1つしか許されない)ものとする。
- [0166] 図37は、POD Lib1205eにJava(R)プログラムが登録される場合におけるPOD Lib1205eの動作をまとめたフローチャートである。
- [0167] POD Lib1205eは、Java(R)プログラムとのメッセージの配達(送信／受信の少なくとも一方をまたは両方を含む)の登録を受け付けると、2次記憶部510へ必要な情報(例えば図35に示すような情報)を保存し(ステップS3701)、ステップS3701において登録を受け付けたJava(R)プログラムのモジュール識別子と、既に2次記憶部510に登録されている他のJava(R)プログラムおよびライブラリ1201b内のプログラムのモジュール識別子とを比較することで、登録を受け付けたJava(R)プログラムのモジュール識別子と同じモジュール識別子のプログラムが存在するかどうかを判定する(ステップS3702)。
- [0168] その結果、同じモジュール識別子のプログラムが存在する場合(ステップS3702でYesの場合)は、POD Lib1205eは、それまでメッセージ配達を行っていた対象、具体的には、2次記憶部510に登録されている他のJava(R)プログラムまたはOS1201のライブラリ1201b内のプログラムに対して、メッセージ配達が停止することを事前通知する(ステップS3703)。

[0169] 停止の通知を受けたJava(R)プログラムやOS1201のライブラリ1201bは、必要な処理(POD504とのメッセージの配送の停止(つまりメッセージの配送の登録を非登録とすること)をするために必要な内部処理)を終了したあと、POD Lib1205eにメッセージ送信の停止の了解を通知する(ステップS3704)。

[0170] その了解通知を受けたPOD Lib1205eは、POD504と、既存の(2次記憶部510に既に登録されており、POD504とのメッセージの配送の停止の対象となっている)Java(R)プログラムまたはOS1201のライブラリ1201b内のプログラムとのメッセージ配送の登録を削除(つまり非登録)し、そのプログラムとのメッセージ配送を停止する(ステップS3705)。そして、ステップS3701において登録を受け付けたJava(R)プログラムに対しメッセージ配送を開始する旨の通知する(ステップS3706)。その後、ステップS3701において登録を受け付けたJava(R)プログラムへのPOD504からのメッセージの配送を受け付ける登録を行うことで、メッセージの配送を有効にする(ステップS3707)。

[0171] 一方、同じモジュール識別子のプログラムが存在しない場合(ステップS3702でNoの場合)は、POD Lib1205eは、ステップS3701において登録を受け付けたJava(R)プログラムに対してメッセージ配送を開始する旨を通知した後に(ステップS3706)、ステップS3701において登録を受け付けたJava(R)プログラムへのPOD504とのメッセージの配送を受け付ける登録を行うことで、メッセージの配送を有効にする(ステップS3707)。

[0172] 図38、図39は、本動作のフローチャート(図37)に基づいて、POD504とのメッセージの配送先の変化を表す模式図である。図38(a)は、Java(R)プログラムが登録されていない状態を表し、POD504とのメッセージ配送がOS1201のライブラリ1201b(より具体的には、例えばライブラリ1201bのダイアログ表示プログラム)と行われている。矢印3801は、メッセージ配送を表す。図38(a)の状態で、OS1201のライブラリ1201b内のプログラムと同一のモジュール識別子を持つJava(R)プログラム3811が登録されると、図37のフローチャートに従って、矢印3801で表されるPOD504とライブラリ1201bとのメッセージ配送を停止し、POD504とJava(R)プログラム3811とのメッセージの配送が設定され、図38(b)の状態になる。

[0173] 図39(a)は、Java(R)プログラム3911が登録され、POD504とのメッセージ配送が、登録されているJava(R)プログラム3911と行われている状態を表す。矢印3901は、メッセージ配送を表す。図39(a)の状態で、Java(R)プログラム3911と同一モジュール識別子を持つJava(R)プログラム3912が登録されると、図37のフローチャートに従って、矢印3901で表されるPOD504とJava(R)プログラム3911とのメッセージの配送を停止し、POD504とJava(R)プログラム3912とのメッセージの配送が設定され(矢印3902)、図39(b)の状態になる。

[0174] また、POD Lib1205eは、Java(R)プログラムの登録を受け付けると共に、登録の削除(つまり非登録の要求)も受け付ける。

[0175] 図40は、POD Lib1205eがJava(R)プログラムの登録を削除する(つまり2次記憶部510に登録されているJava(R)プログラムとのメッセージの配送の登録を非登録とする)場合におけるPOD Lib1205eの動作をまとめたフローチャートである。

[0176] POD Lib1205eは、Java(R)プログラムの削除を受け付けると(ステップS4001)、削除の対象となるJava(R)プログラムに対して、メッセージの配送が停止することを事前通知する(ステップS4002)。通知を受けたJava(R)プログラムは、必要な処理(POD504とのメッセージ配送の停止(つまりメッセージ配送の登録を非登録すること)前にすべき必要な内部処理)を終了したあと、POD Lib1205eにメッセージの配送の停止の了解を通知する(ステップS4003)。その了解通知を受けたPOD Lib1205eは、2次記憶部510に登録されたJava(R)プログラムのうち要求された削除の対象となっているJava(R)プログラムへのメッセージ配送の登録を削除する(つまり非登録とする)ことにより、POD504と、対象となるJava(R)プログラムとのメッセージ配送を停止する(ステップS4004)。そして、POD Lib1205eは、OS1201のライブラリ1201bに対しPOD504とのメッセージの配送を受け付ける登録を行うことで、POD504とOS1201のライブラリ1201b(より具体的には、その中に含まれる、削除の対象となるJava(R)プログラムと同じモジュール識別子を持つプログラム)とのメッセージの配送を有効にする(ステップS4005)。ここで、もし、OS1201のライブラリ1201b内のプログラムのうち、削除の対象となるJava(R)プログラムと同じモジュール識別子を持つプログラムが動作していないならば、同じモジュール識別子を持つプログラム

を起動した後にメッセージの配送を有効にすることで同様の動作が可能となる。

- [0177] また、ステップS4005において2次記憶部510に登録されている他のJava(R)プログラムまたは新たに登録されたJava(R)プログラムがあり、これらのJava(R)プログラムのいずれか1つのメッセージの配送を行いたい(または行える)場合には、POD504と対象となるJava(R)プログラムとのメッセージの配送を受け付ける登録を行うことで対象となるJava(R)プログラムとのメッセージの配送を有効にするようにしても良い。
- [0178] 次に、本題であるJava(R)プログラムが異常終了した場合における処理について記述する。
- [0179] 図38(b)の状態において、Java(R)プログラム3811が異常終了した場合の処理について述べる。図41を参照して、MA管理部1205fは、その異常終了を検知するとともに、POD Lib1205eに対し異常終了した旨を通知する。図42は、その際の動作をまとめたフローチャートである。図23と同一の処理については同一番号を付し、説明を省略する。MA監視部2105が監視中のモニタアプリ(ここではJava(R)プログラム3811)の異常終了を検知すると(S2301)、MA監視部2105は異常終了したモニタアプリの監視を終了し(S2302)、MA管理部メイン2101に対し異常終了が発生したことを通知する(S2303)。MA管理部メイン2101は、POD Lib1205eに対し、モニタアプリの終了を通知する(S4204)。
- [0180] POD Lib1205eは、異常終了の通知を受け取ると、異常終了したJava(R)プログラム3811とのメッセージ配送の登録を削除する処理を行う。図43は、その際の動作をまとめたフローチャートである。POD Lib1205eは、Java(R)プログラムの異常終了を受け取ると(S4301)、POD504とそのJava(R)プログラムとのメッセージ配送の登録を削除する(つまり非登録とする)ことにより、POD504とそのJava(R)プログラムとのメッセージ配送を停止する(ステップS4302)。そして、POD Lib1205eは、OS1201のライブラリ1201bに対しPOD504とのメッセージの配送を受け付ける登録を行うことでOS1201のライブラリ1201bとのメッセージの配送を有効にする(ステップS4304)。
- [0181] また、図39(b)のように、2次記憶部510に、同一モジュール識別子を持つ他のJava

a(R)プログラム(ここでは3911を意味する)が記憶されている場合について述べる。Java(R)プログラム3912が異常終了した場合、POD\_Lib1205eは、OS1201のライブラリ1201bに対しPOD504とのメッセージの配送を受け付ける登録するのではなく、同一モジュール識別子を持つ他のJava(R)プログラム3912を登録しても良い。図44は、その際の動作をまとめたフローチャートである。図43と同一処理については、同一番号を付し、説明を省略する。POD504と異常終了したJava(R)プログラムとのメッセージ配送を停止すると(ステップS4302)、同一モジュール識別子を持つ他のJava(R)プログラムが存在しているかどうかを調べる(S4403)。存在している場合(S4403でYesの場合)、そのJava(R)プログラムを登録する。この登録処理は図37で示したフローチャートに従い、S3702においてNoの場合の処理となる。他のJava(R)プログラムが存在しない場合、POD\_Lib1205eは、OS1201のライブラリ1201bに対しPOD504とのメッセージの配送を受け付ける登録を行うことでOS1201のライブラリ1201bとのメッセージの配送を有効にする(ステップS4304)。

- [0182] なお、同一モジュール識別子を持つ他のJava(R)プログラムが存在している場合においても、図43に示した処理を行っても(つまりS504の処理へ移行しても)良い。
- [0183] なお、本実施の形態においては、POD504内のPPVサブプログラム805とJava(R)プログラムがメッセージ交換を行い、動作を行うこととしているが、PPVに限らず、POD504上のいかなるサブプログラムと、端末装置500上のいかなるJava(R)プログラムの間でメッセージ交換を行い、動作することに対しても適応可能である。また、Java(R)プログラムはJava(R)仕様で規定される書式に基づいた形式の部分と、CPUが直接実行できる形式の部分の混合でもよいし、CPUが直接実行できる形式のみで構成されていても実施可能である。
- [0184] なお、本実施の形態においては、登録されたJava(R)プログラムに関する内容を2次記憶部510に保存したが、1次記憶部511に保存しても実施可能である。
- [0185] 本実施の形態により、POD504とのメッセージ送受信を行えるよう登録されたJava(R)プログラムが異常終了した場合においても、OS1201のライブラリ1201bのプログラムとのメッセージ送受信を再開することで、POD504は端末上のプログラムとのメッセージ送受信を継続することができる。

### 産業上の利用可能性

[0186] 本発明に係るプログラム実行装置は、デジタルテレビ受信機の動作の安定性向上に対して有用であり、またデジタルテレビ受信機に限らずパソコン用コンピュータや携帯電話など、ソフトウェアによって制御される情報機器の動作の安定性向上に対しても応用できる。

## 請求の範囲

[1] プログラムを実行するプログラム実行装置であつて、  
 　ダウンロードして実行されるプログラムを実行すべきプログラムとして選択する第1プログラム選択手段と、  
 　実行中のプログラムの動作状況を監視するプログラム監視手段と、  
 　前記プログラム監視手段によって実行中の前記プログラムの異常終了が検知された場合、前記プログラムと同じ種類のプログラムを実行すべきプログラムとして選択する第2プログラム選択手段と、  
 　前記第1プログラム選択手段によって選択されたプログラムを実行するとともに、前記プログラム監視手段によって実行中の前記プログラムの異常終了が検知された場合、前記第2プログラム選択手段によって選択されたプログラムを実行する実行手段と  
 　を備えることを特徴とするプログラム実行装置。

[2] 前記第2プログラム選択手段は、第1プログラム選択手段によって選択されたプログラムと異なるプログラムを実行すべきプログラムとして選択することを特徴とする請求項1記載のプログラム実行装置。

[3] 前記プログラム実行装置は、さらに、  
 　前記プログラム監視手段によって異常終了が検知された前記プログラムの異常終了の原因を取得する原因取得手段と、  
 　前記異常終了の原因に基づいて回避策を実行する回避策実行手段とを備え、  
 　前記第2プログラム選択手段は、第1プログラム選択手段によって選択されたプログラムと同じプログラムを実行すべきプログラムとして選択し、  
 　前記実行手段は、前記回避策実行手段によって前記回避策が実行された後、前記第2プログラム選択手段によって選択されたプログラムを実行することを特徴とする請求項1記載のプログラム実行装置。

[4] 前記第2プログラム選択手段は、所定条件を満たさない場合、第1プログラム選択手段によって選択されたプログラムと同じプログラムを実行すべきプログラムとして選択し、前記所定条件を満たす場合、第1プログラム選択手段によって選択されたプロ

グラムと異なるプログラムを実行すべきプログラムとして選択する  
ことを特徴とする請求項1記載のプログラム実行装置。

[5] 前記第2プログラム選択手段は、前記プログラム監視手段によって異常終了が検知された前記プログラムの異常終了の回数が所定回数を超えるか否かを前記所定条件とし、前記プログラムの異常終了の回数が所定回数を超えていない場合には前記所定条件を満たさないと、前記プログラムの異常終了の回数が所定回数を超えている場合には前記所定条件を満たすとする  
ことを特徴とする請求項4記載のプログラム実行装置。

[6] 前記第2プログラム選択手段は、選択した前記プログラムの選択回数が所定回数を超えるか否かを前記所定条件とし、前記プログラムの選択回数が所定回数を超えていない場合には前記所定条件を満たさないと、前記プログラムの選択回数が所定回数を超えている場合には前記所定条件を満たすとする  
ことを特徴とする請求項4記載のプログラム実行装置。

[7] 前記第2プログラム選択手段は、時刻情報を前記所定条件とする  
ことを特徴とする請求項4記載のプログラム実行装置。

[8] 前記第2プログラム選択手段は、利用者の指示を受け付けたか否かを前記所定条件とし、前記利用者の指示を受け付けていない場合には前記所定条件を満たさないと、前記利用者の指示を受け付けた場合には前記所定条件を満たすとする  
ことを特徴とする請求項4記載のプログラム実行装置。

[9] 前記第2プログラム選択手段は、不揮発性メモリ上に存在するプログラムを実行すべき前記プログラムとして選択する  
ことを特徴とする請求項1記載のプログラム実行装置。

[10] 前記第1プログラム選択手段または前記第2プログラム選択手段は、ネットワークを経由して取得可能なプログラムを実行すべき前記プログラムとして選択する  
ことを特徴とする請求項1記載のプログラム実行装置。

[11] 前記第1プログラム選択手段または前記第2プログラム選択手段は、放送波に含まれるプログラムを実行すべき前記プログラムとして選択する  
ことを特徴とする請求項1記載のプログラム実行装置。

- [12] 前記プログラム監視手段は、実行中の前記プログラムの異常終了を検知すると、異常終了の発生を利用者に提示する  
ことを特徴とする請求項1記載のプログラム実行装置。
- [13] 前記プログラム監視手段は、実行中の前記プログラムの異常終了を検知すると、異常終了の発生を利用者に提示する  
ことを特徴とする請求項1記載のプログラム実行装置。
- [14] 前記プログラム監視手段は、異常終了の発生をLED表示として利用者に提示する  
ことを特徴とする請求項13記載のプログラム実行装置。
- [15] 前記プログラム監視手段は、異常終了の発生をディスプレイ上の表示として利用者に提示する  
ことを特徴とする請求項13記載のプログラム実行装置。
- [16] 前記第2プログラム選択手段は、利用者の指示に基づいて前記プログラムを選択する  
ことを特徴とする請求項1記載のプログラム実行装置。
- [17] 前記第2プログラム選択手段は、選択可能なプログラムの候補を提示するとともに、利用者によって選択されたプログラムを実行すべき前記プログラムとして選択する  
ことを特徴とする請求項16記載のプログラム実行装置。
- [18] 前記第2プログラム選択手段は、選択可能なプログラムの候補として不揮発性メモリ上に存在するプログラムを少なくとも提示する  
ことを特徴とする請求項17記載のプログラム実行装置。
- [19] 前記第2プログラム選択手段は、選択可能なプログラムの候補としてネットワーク経由で取得可能なプログラムを少なくとも提示する  
ことを特徴とする請求項17記載のプログラム実行装置。
- [20] 前記第2プログラム選択手段は、選択可能なプログラムの候補として放送波に含まれるプログラムを少なくとも提示する  
ことを特徴とする請求項17記載のプログラム実行装置。
- [21] 前記第2プログラム選択手段は、利用者からの選択が所定の時間内に行われない場合、所定のプログラムを前記プログラムとして選択する

ことを特徴とする請求項17記載のプログラム実行装置。

[22] 前記第2プログラム選択手段は、利用者からのチャンネル選択要求を受け付けて処理を行うプログラムを実行すべき前記プログラムとして選択する  
ことを特徴とする請求項1記載のプログラム実行装置。

[23] 前記第2プログラム選択手段は、電子番組表を表示するプログラムを実行すべき前記プログラムとして選択する  
ことを特徴とする請求項1記載のプログラム実行装置。

[24] 前記プログラム監視手段は、異常終了を検知した前記プログラムに関する情報を記録する  
ことを特徴とする請求項1記載のプログラム実行装置。

[25] 前記プログラム監視手段は、前記情報を着脱可能な記録媒体に記録する  
ことを特徴とする請求項24記載のプログラム実行装置。

[26] 前記プログラム監視手段は、前記情報を外部に送信する  
ことを特徴とする請求項24記載のプログラム実行装置。

[27] プログラムを実行するプログラム実行方法であって、  
ダウンロードして実行されるプログラムを実行すべきプログラムとして選択する第1プログラム選択ステップと、  
実行中のプログラムの動作状況を監視するプログラム監視ステップと、  
前記プログラム監視ステップにおいて実行中の前記プログラムの異常終了が検知された場合、前記プログラムと同じ種類のプログラムを実行すべきプログラムとして選択する第2プログラム選択ステップと、  
前記第1プログラム選択ステップまたは前記第2プログラム選択ステップにおいて選択されたプログラムを実行する実行ステップと  
を含むことを特徴とするプログラム実行方法。

[28] 実行プログラムを実行するためのプログラムを格納した記録媒体であって、  
ダウンロードして実行される実行プログラムを実行すべき実行プログラムとして選択する第1プログラム選択ステップと、  
実行中の実行プログラムの動作状況を監視するプログラム監視ステップと、

前記プログラム監視ステップにおいて実行中の前記実行プログラムの異常終了が検知された場合、前記実行プログラムと同じ種類の実行プログラムを実行すべき実行プログラムとして選択する第2プログラム選択ステップと、

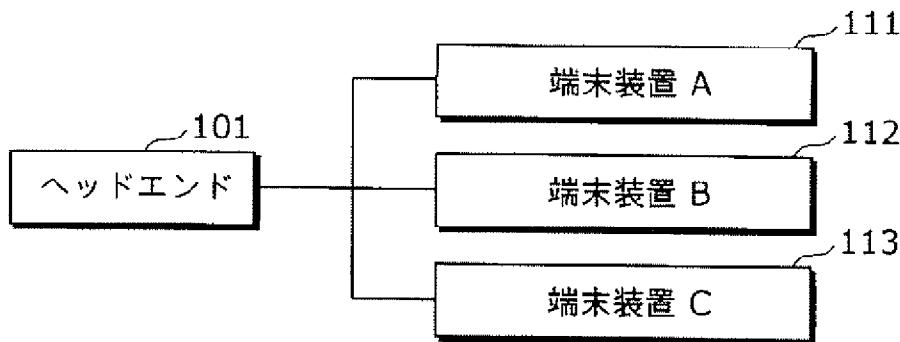
前記第1プログラム選択ステップまたは前記第2プログラム選択ステップにおいて選択された実行プログラムを実行する実行ステップと

をコンピュータに実行させるプログラムを格納したことを特徴とする記録媒体。

## 要 約 書

実行中のアプリケーション(プログラム)が異常終了したとしても、アプリケーションが利用できなることを防止し、利用者の利便性を向上することができるプログラム実行装置を提供する。MA管理部(1205f)は、初期化サブプログラムからの指示を受け付け、MA管理部(1205f)内の他の構成要素を制御するMA管理部メイン(2101)、ヘッドエンドから送られてきたXAITを解析するXAIT取得解析部(2102)、XAITの解析結果に基づいて起動すべきプログラムを選択するMA選択部A(2103)、指定されたプログラムの起動を行うMA起動部(2104)、指定されたプログラムの動作状況を監視し、異常終了が発生した場合に通知するMA監視部(2105)、および、代替プログラムを選択するMA選択部B(2106)を備える。

[図1]



[図2]

周波数帯	用途	変調方式
5~130MHz	Out Of Band (OOB) ヘッドエンドと端末間のデータ交換	QPSK
130~864MHz	In-band 映像・音声を含む通常テレビ放送	QAM

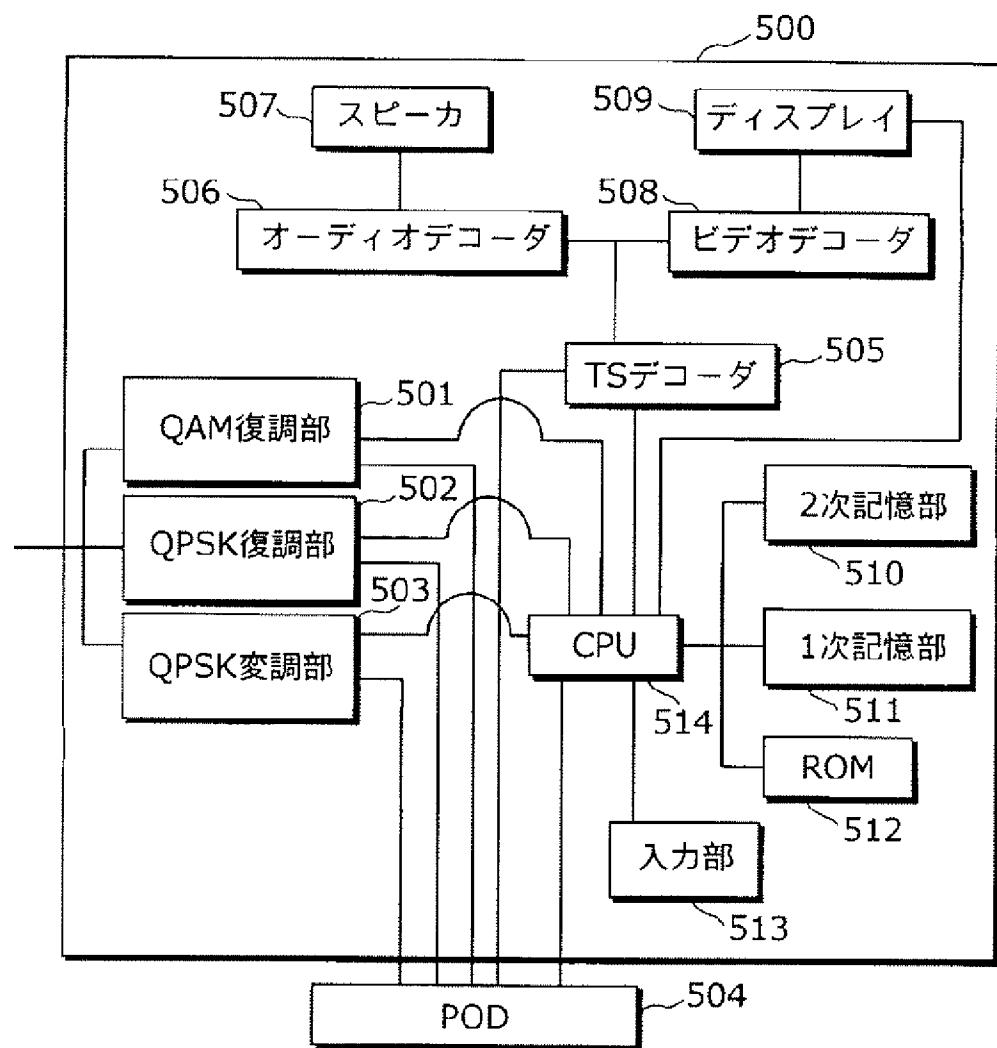
[図3]

周波数	用途
70~74MHz	ヘッドエンド101から端末装置へのデータ送信
10.0~10.1MHz	端末装置A111からヘッドエンド101へのデータ送信
10.1~10.2MHz	端末装置B112からヘッドエンド101へのデータ送信
10.2~10.3MHz	端末装置C113からヘッドエンド101へのデータ送信

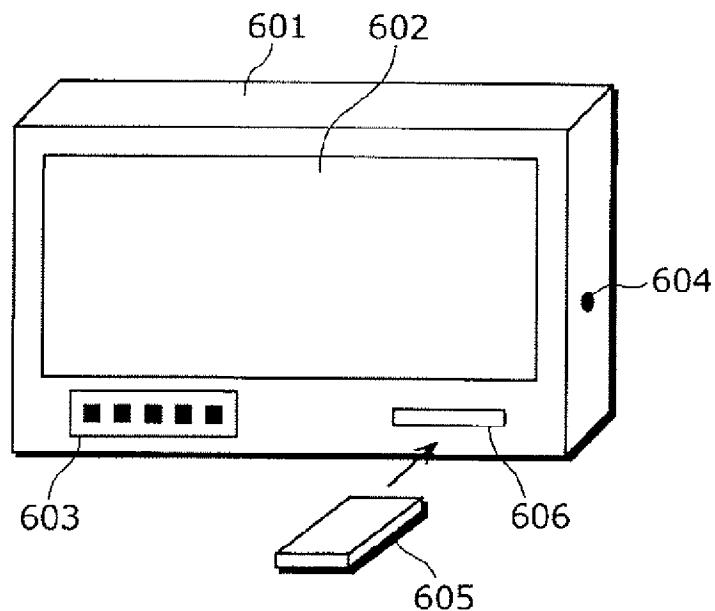
[図4]

周波数帯	用途
150～156MHz	テレビチャンネル1
156～162MHz	テレビチャンネル2
⋮	⋮
310～311MHz	ラジオチャンネル1
⋮	⋮

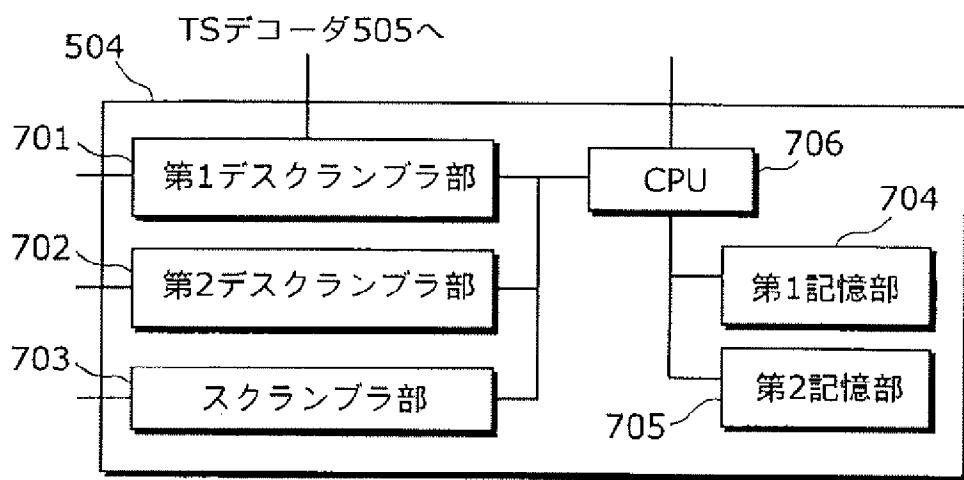
[図5]



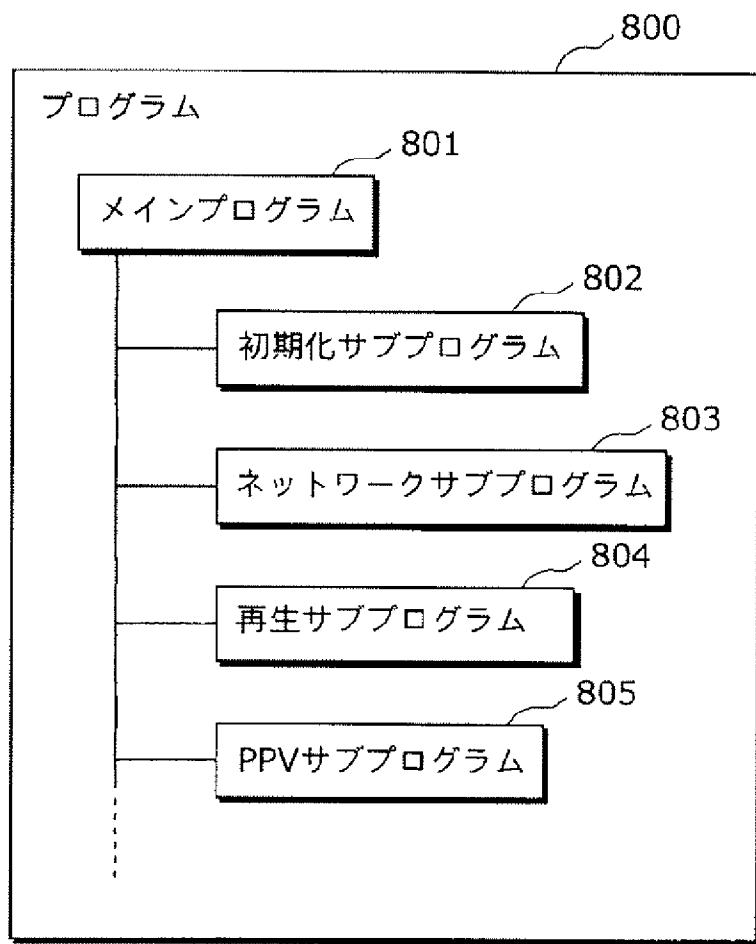
[図6]



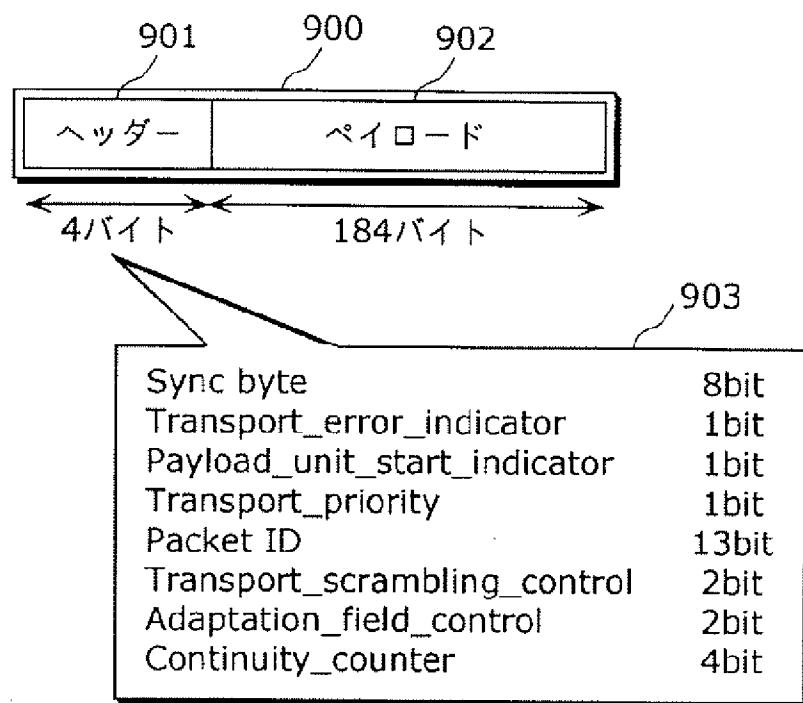
[図7]



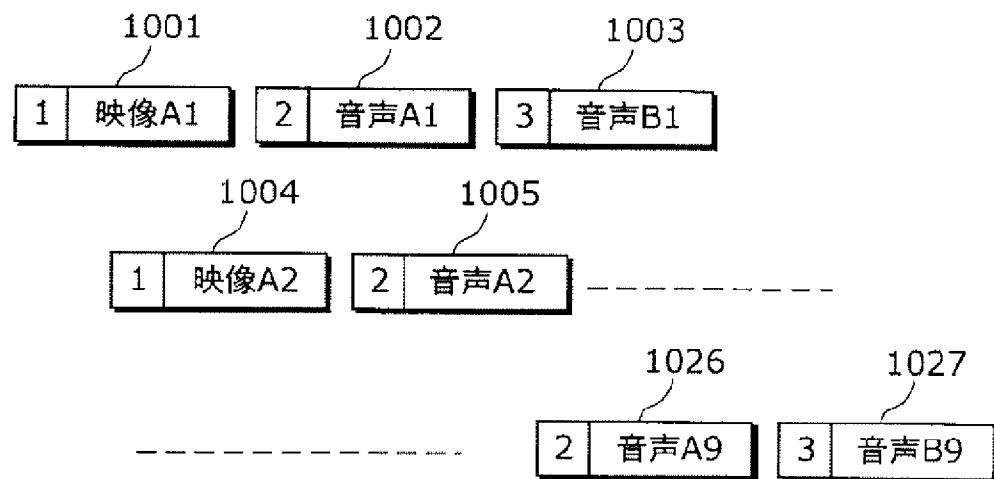
[図8]



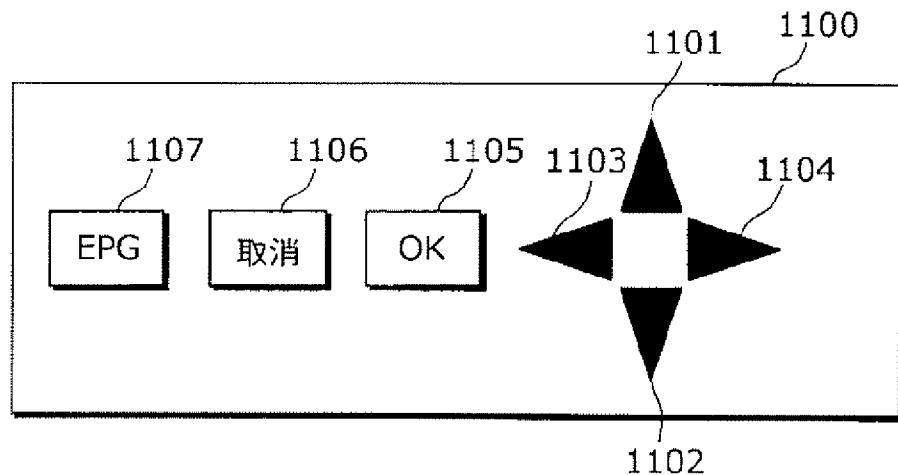
[図9]



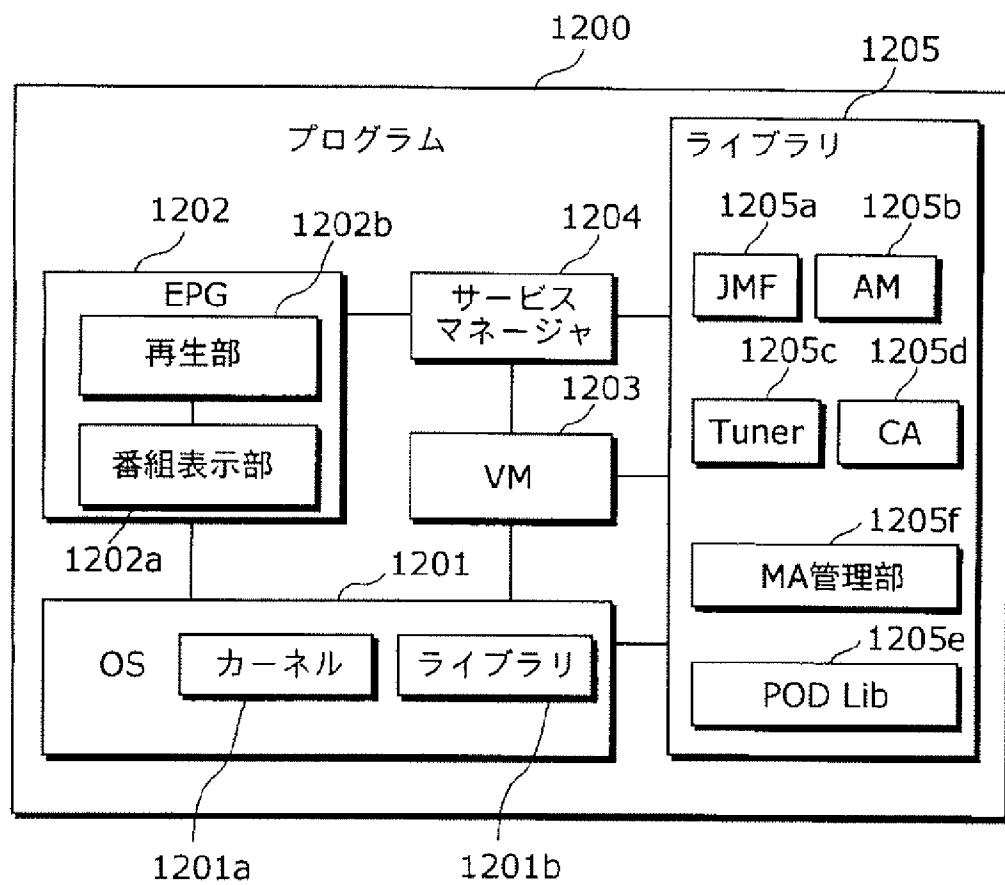
[図10]



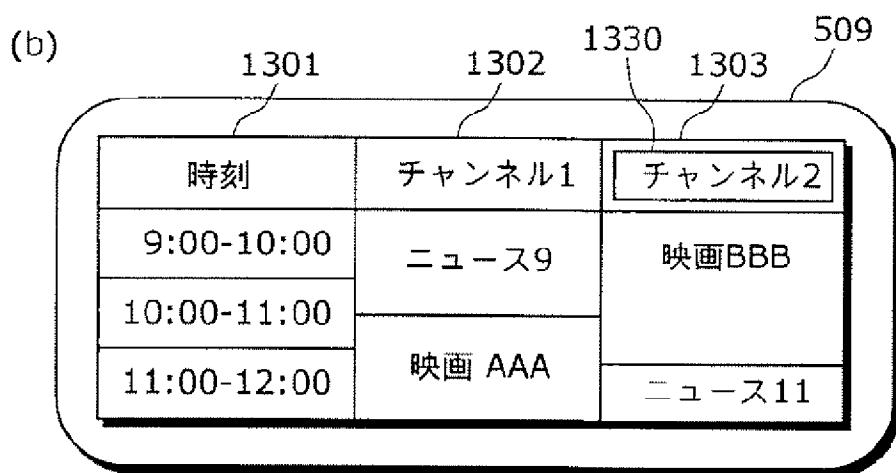
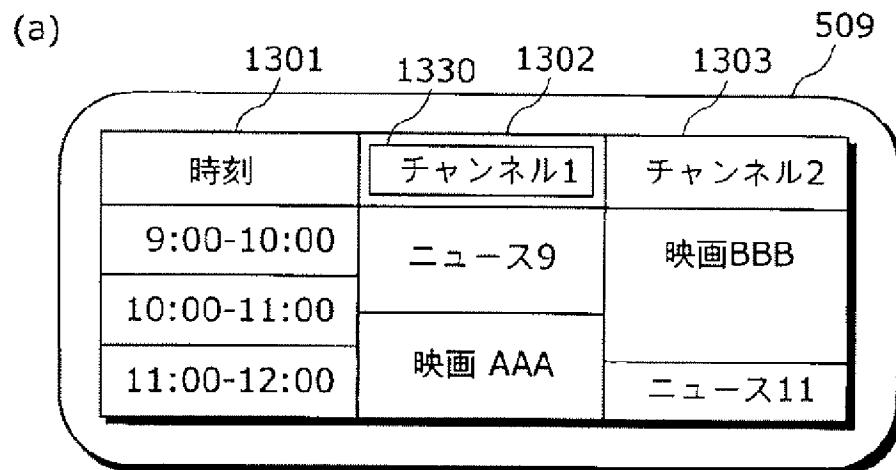
[図11]



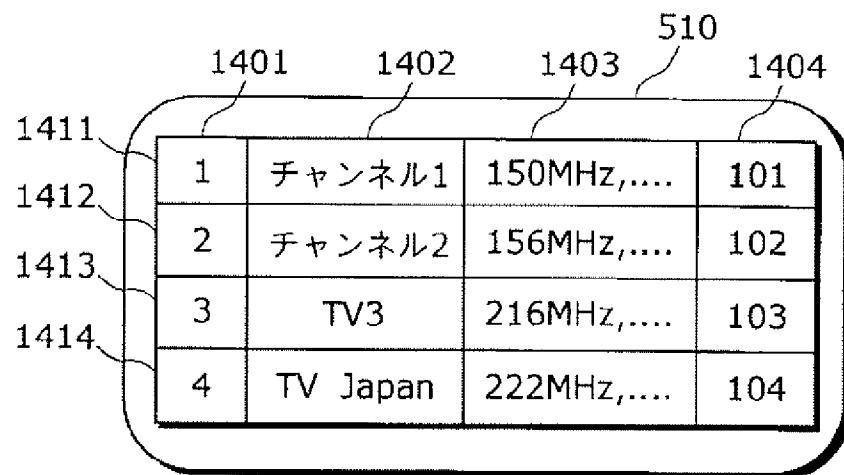
[図12]



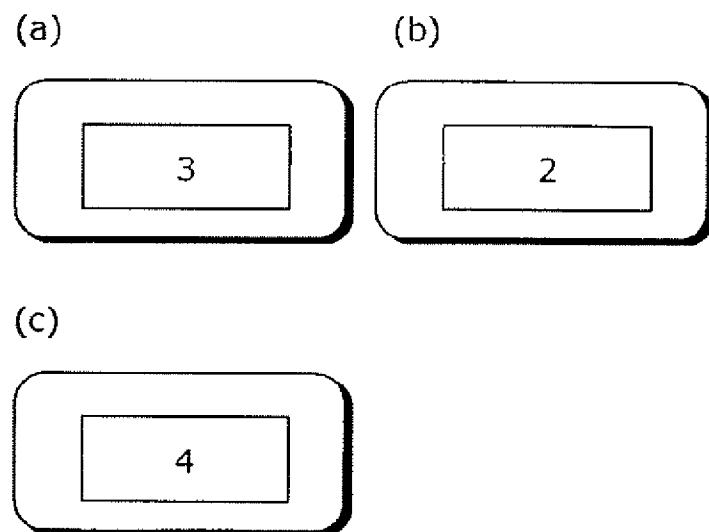
[図13]



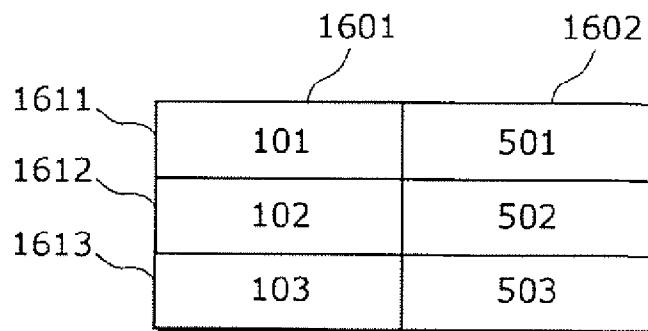
[図14]



[図15]



[図16]



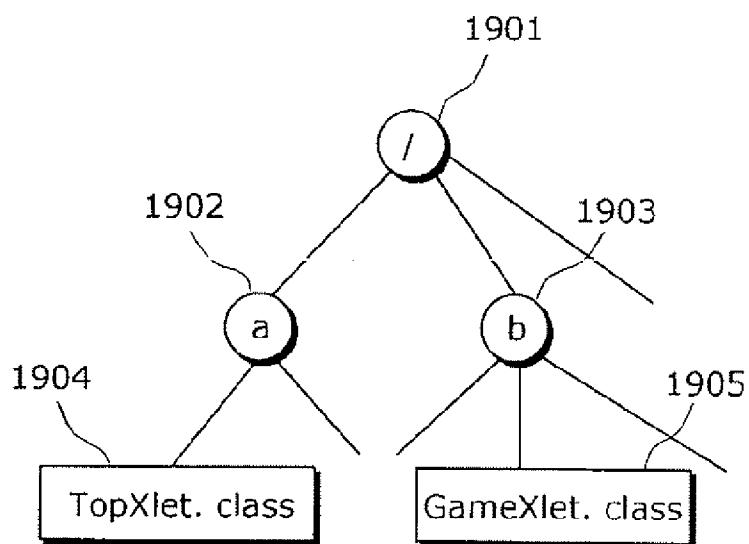
[図17]

	1701	1702	1703
1711	音声	5011	
1712	映像	5012	
1713	データ	5013	AIT
1714	データ	5014	DSMCC[1]

[図18]

	1801	1802	1803	1804
1811	301	autostart	1	/a/TopXlet
1812	302	present	1	/b/GameXlet

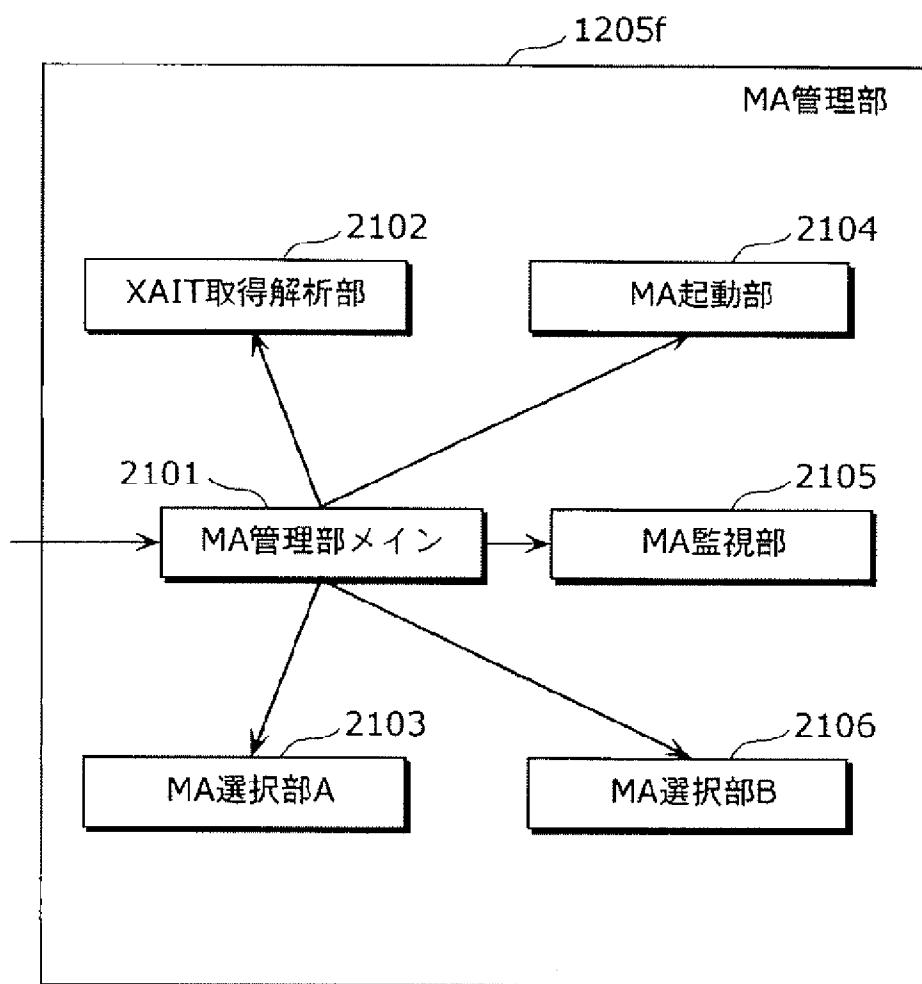
[図19]



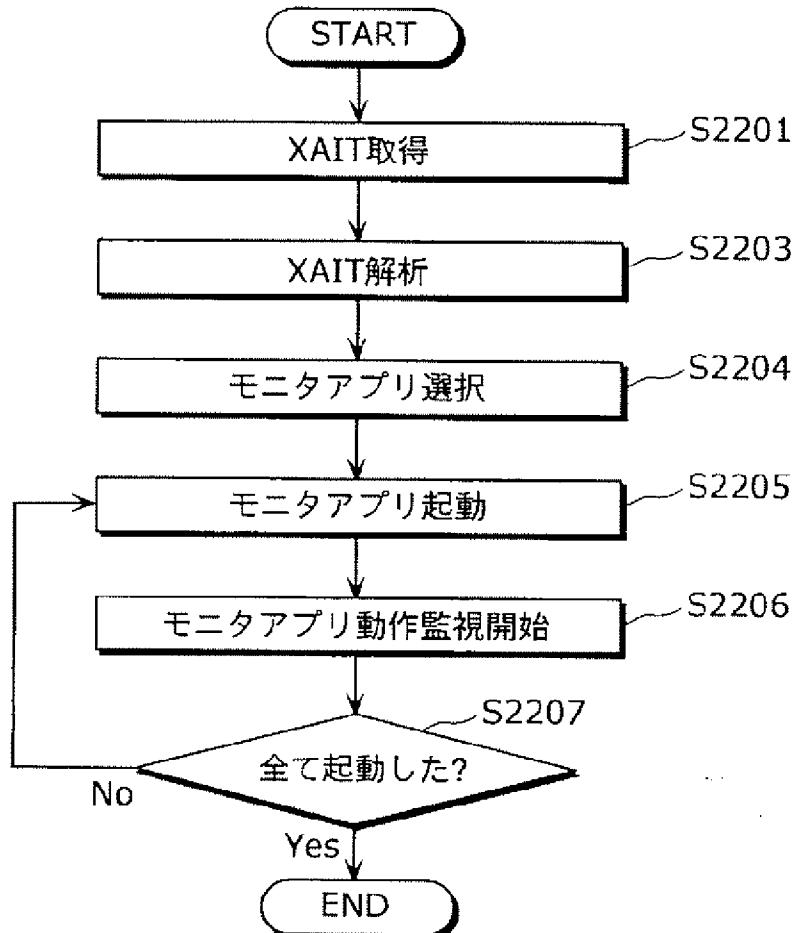
[図20]

1801	1802	1803	1804	2005
301	autostart	1	/a/MA1	1
302	present	1	/b/MA2	2

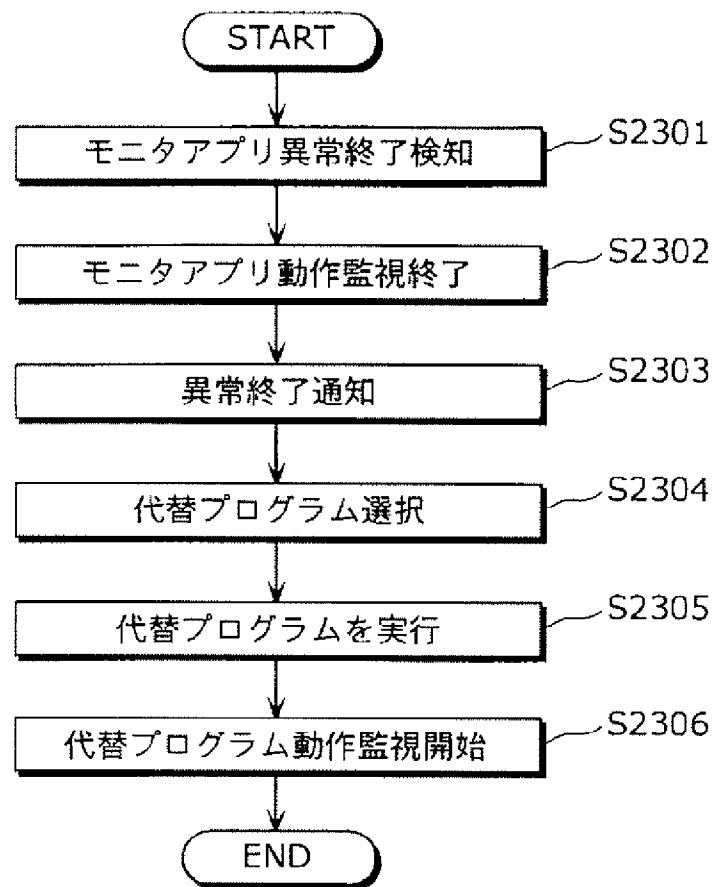
[図21]



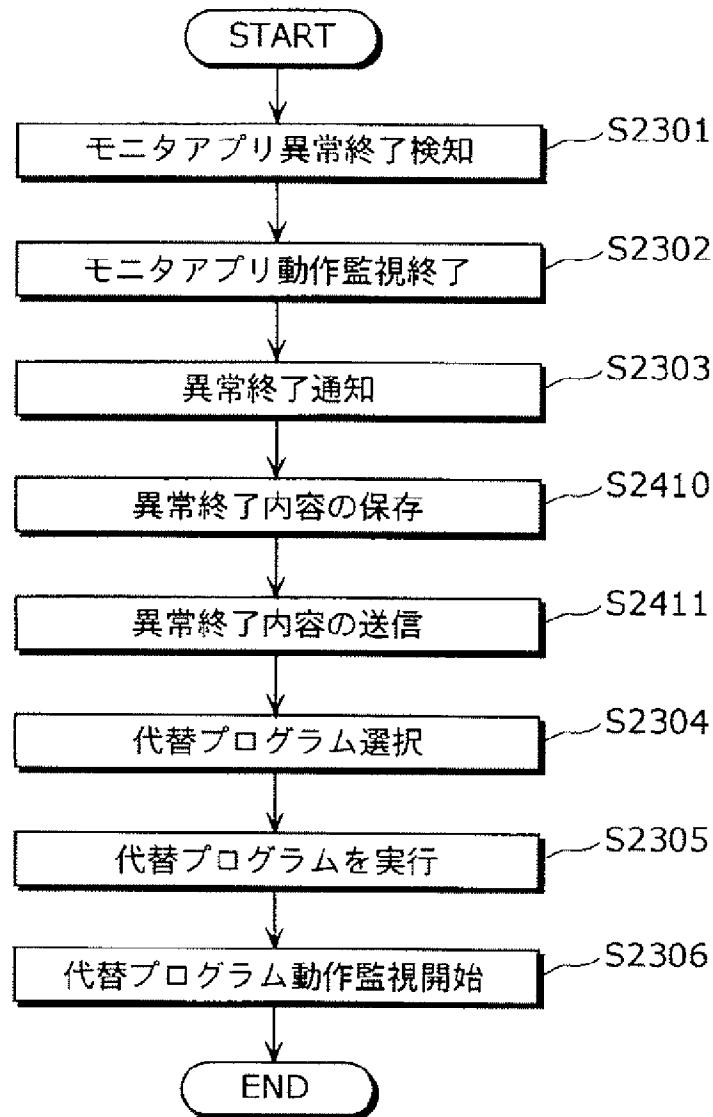
[図22]



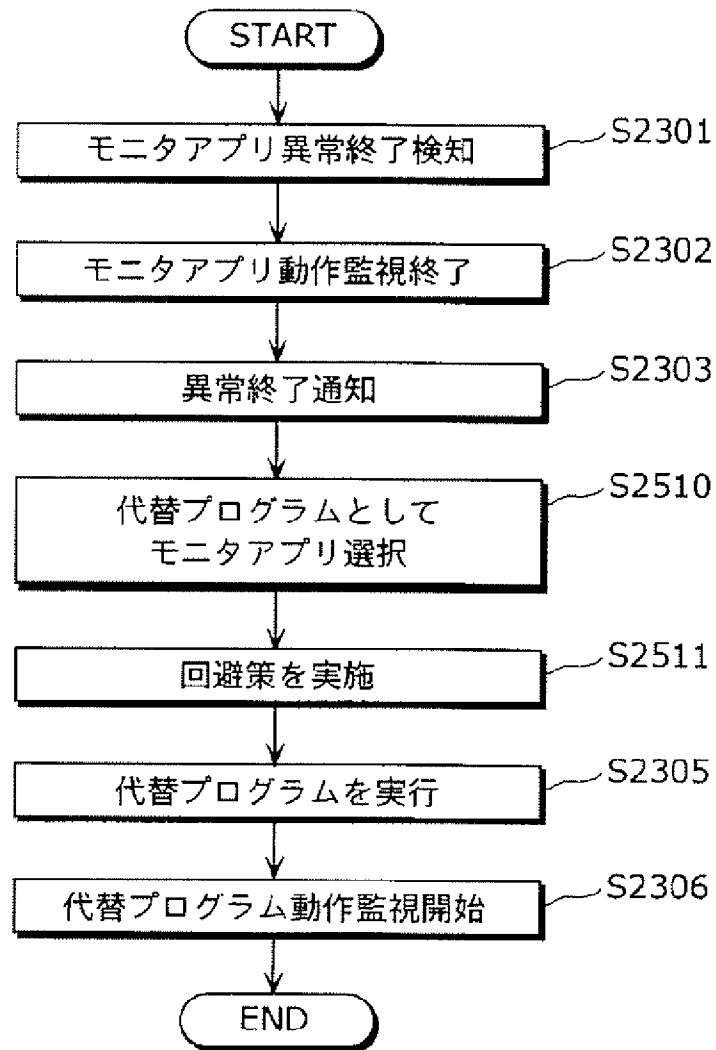
[図23]



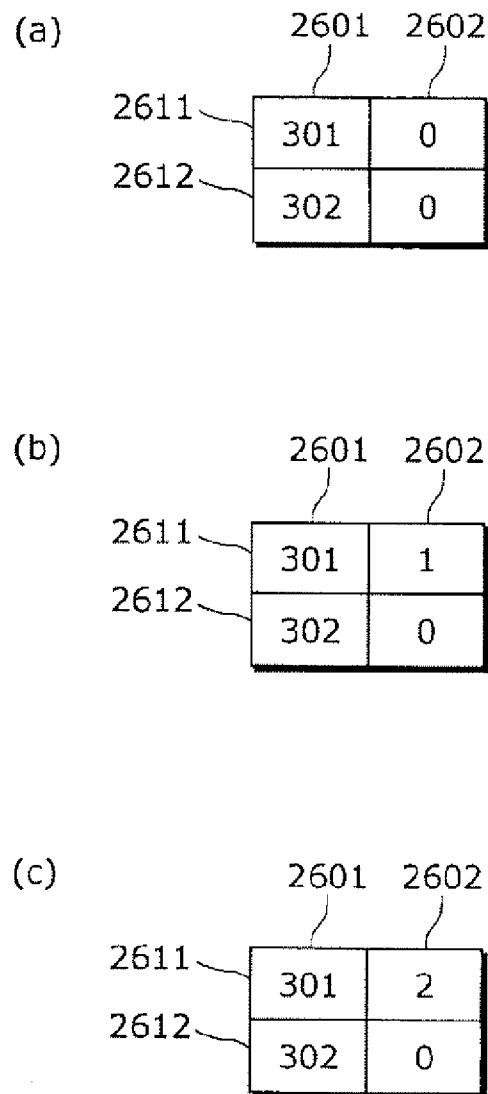
[図24]



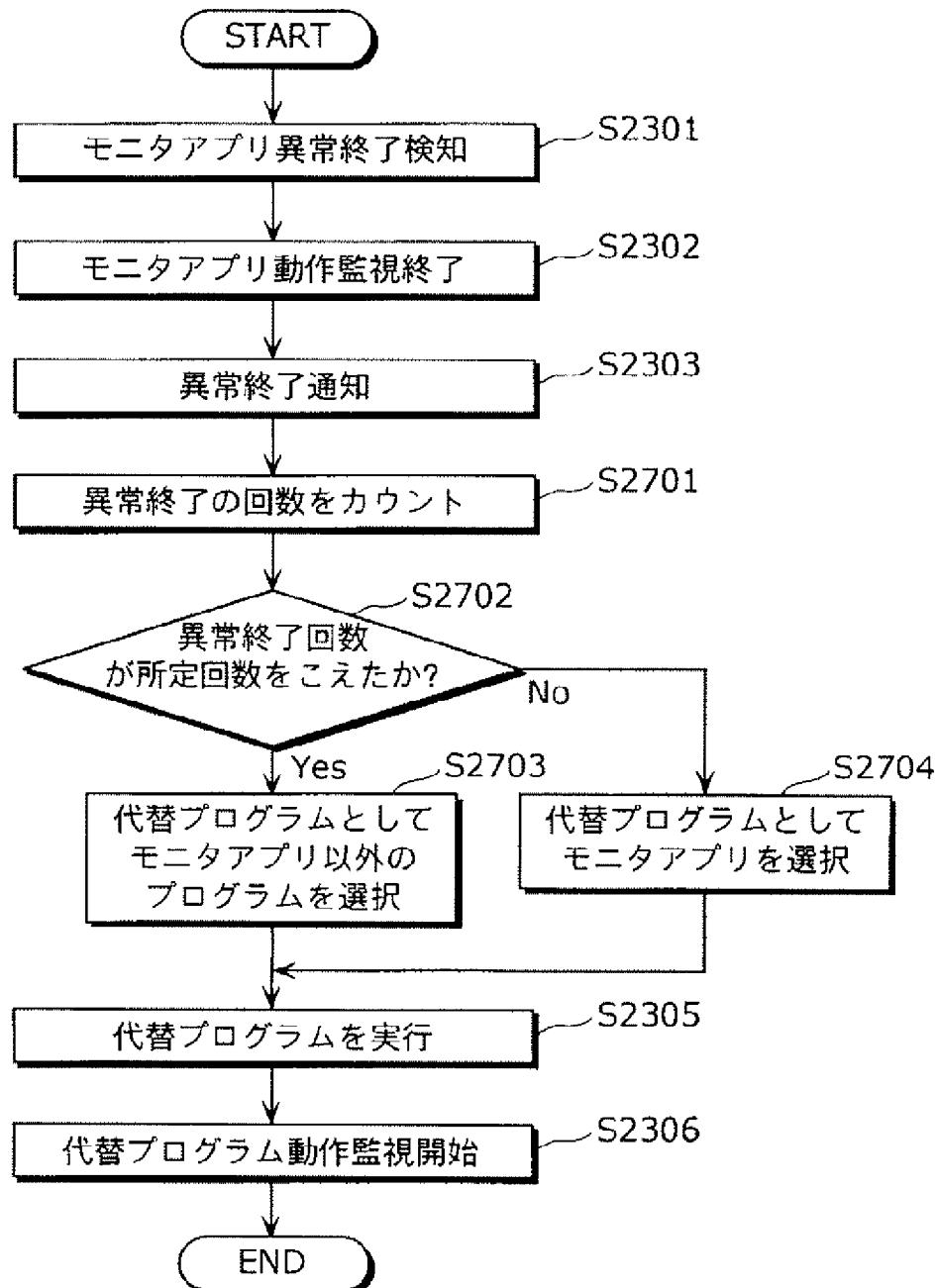
[図25]



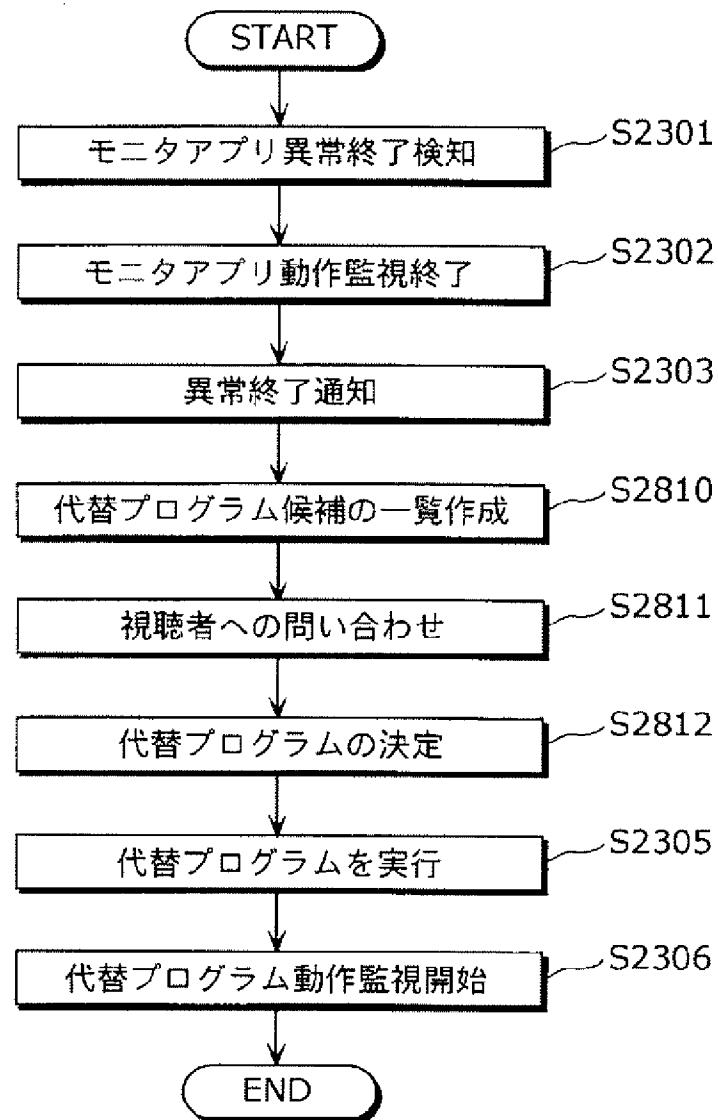
[図26]



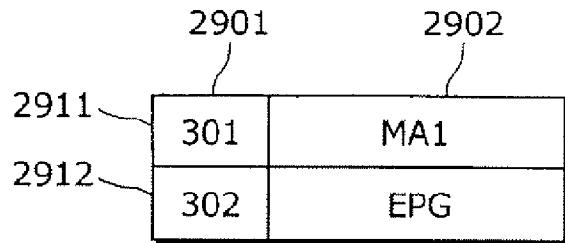
[図27]



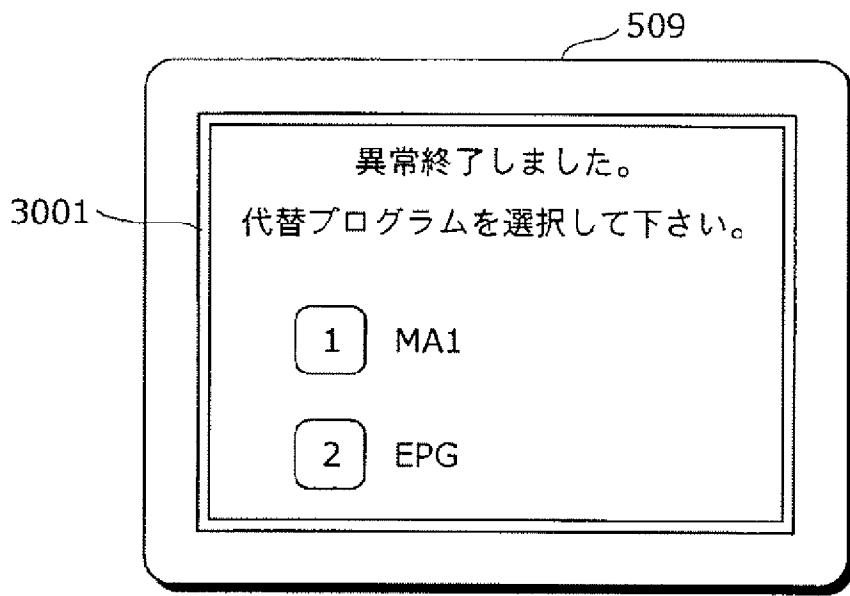
[図28]



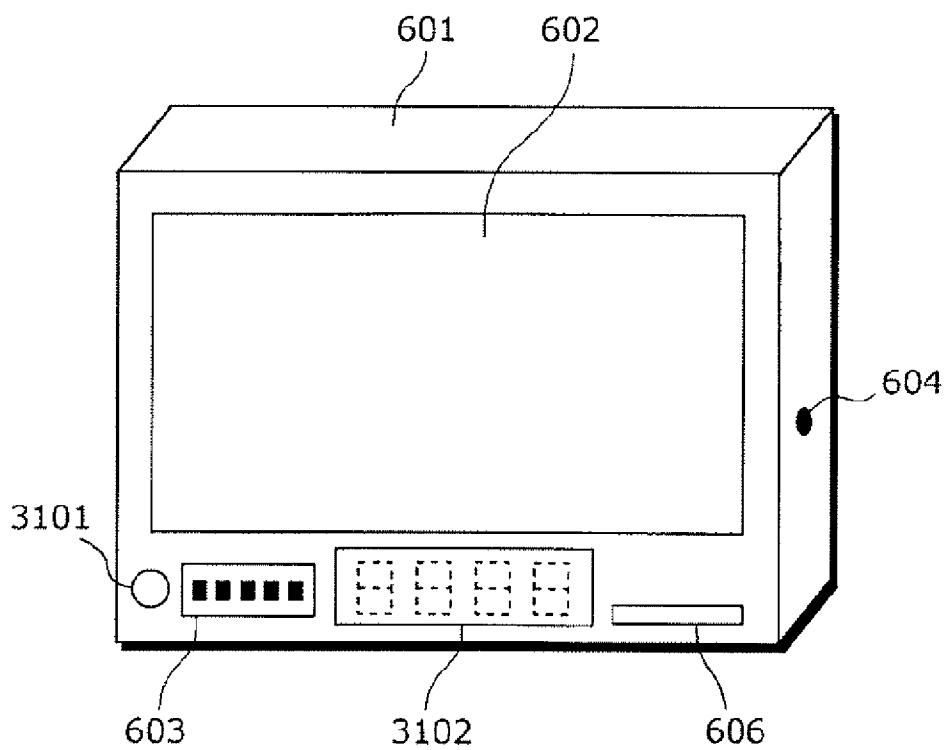
[図29]



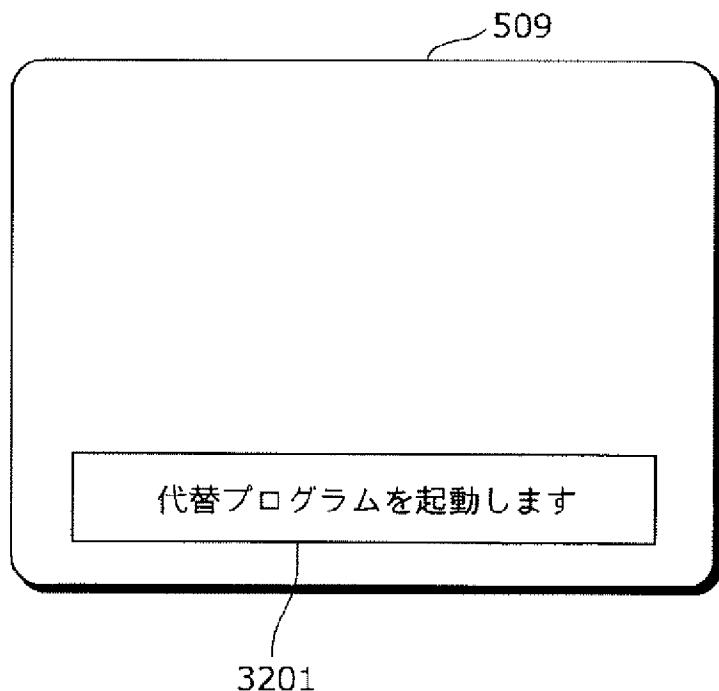
[図30]



[図31]



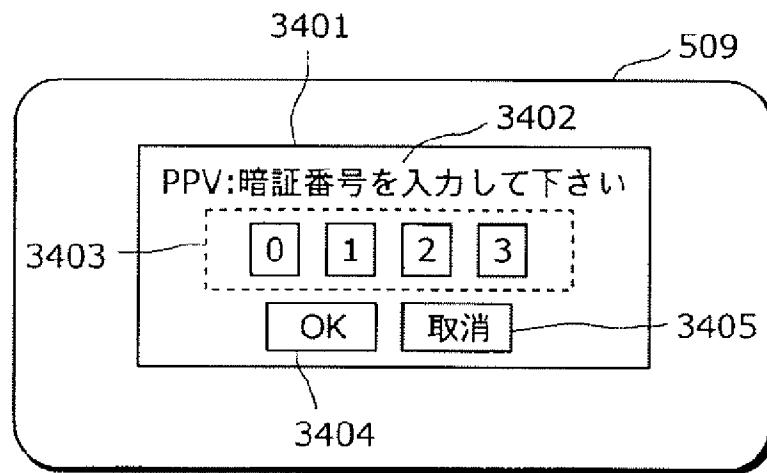
[図32]



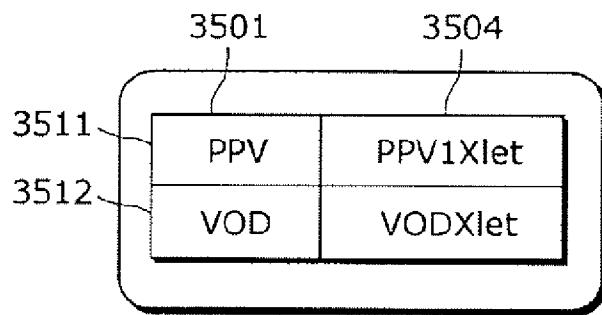
[図33]

1801	1802	1803	1804	2005
3311 701	autostart	1	/a/PPV1Xlet	1
3312 702	present	1	/b/PPV2Xlet	2

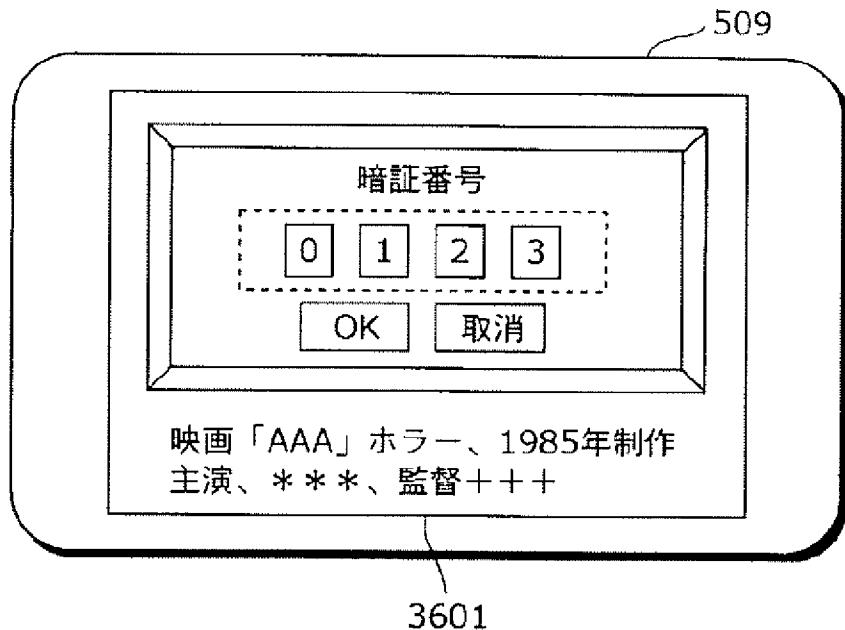
[図34]



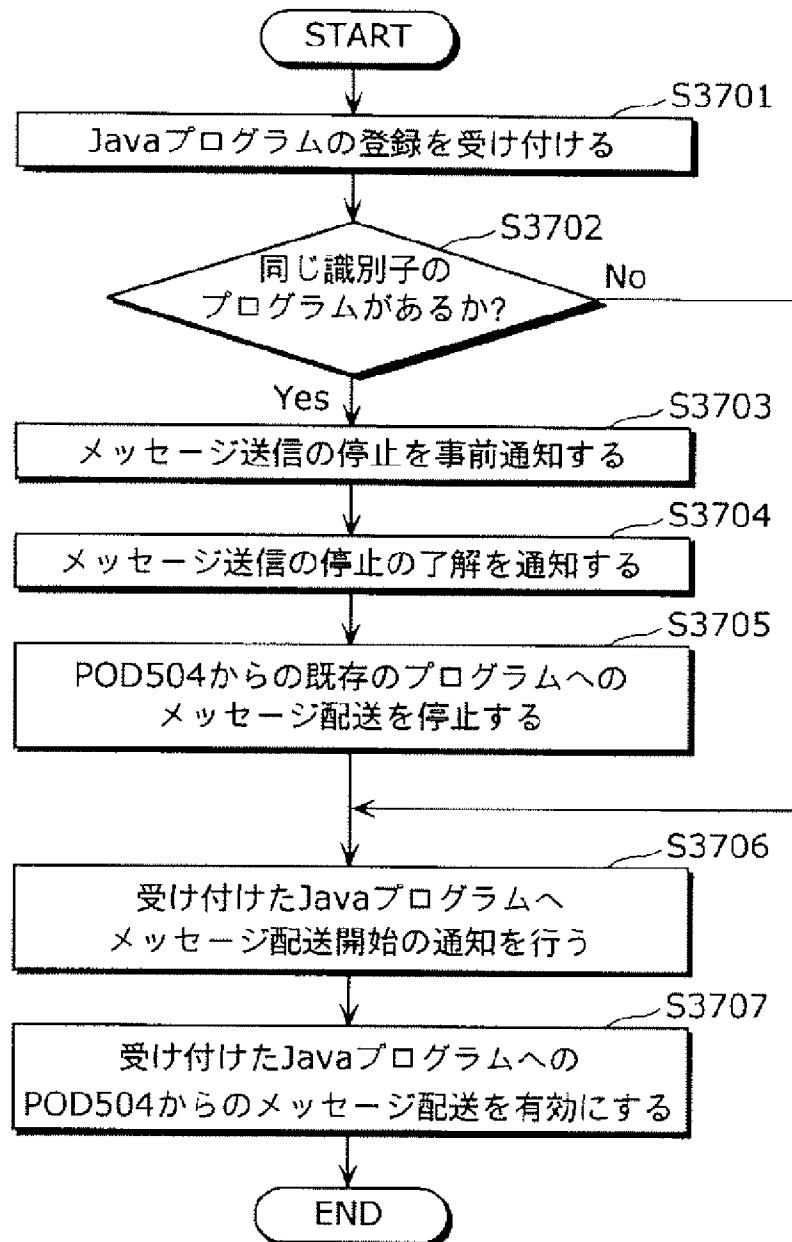
[図35]



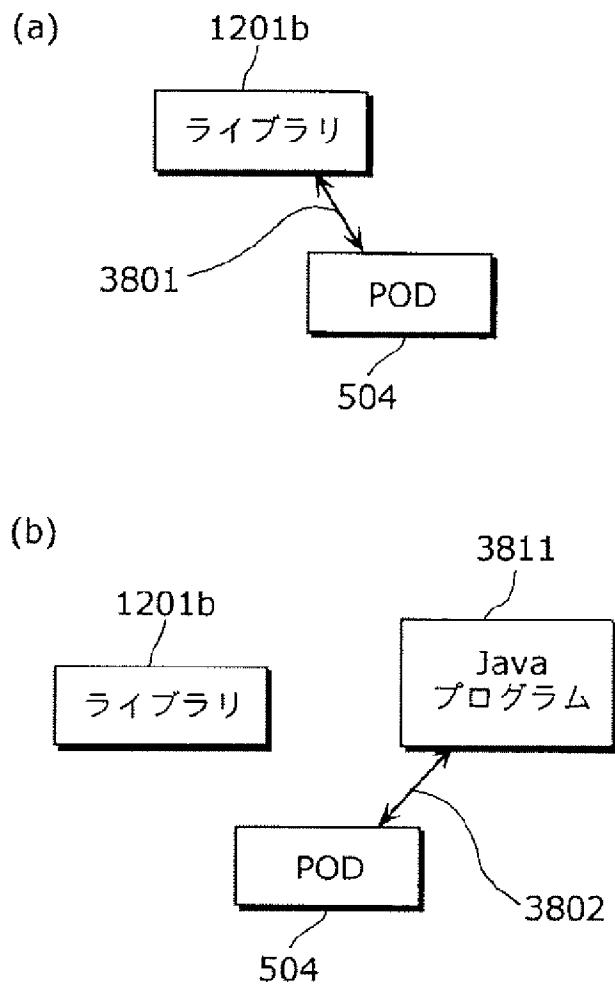
[図36]



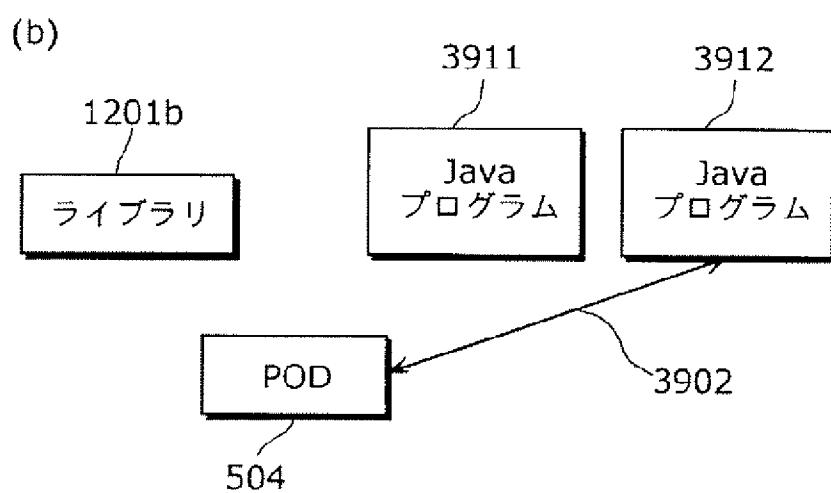
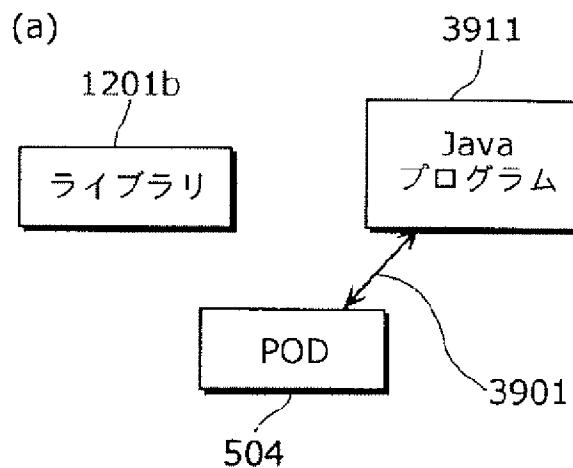
[図37]



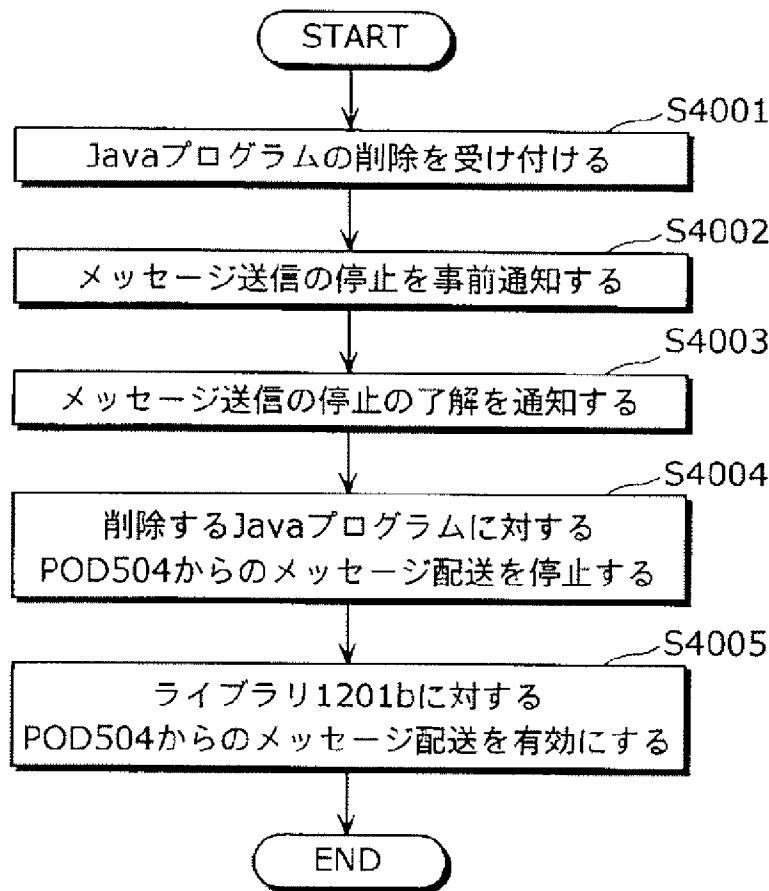
[図38]



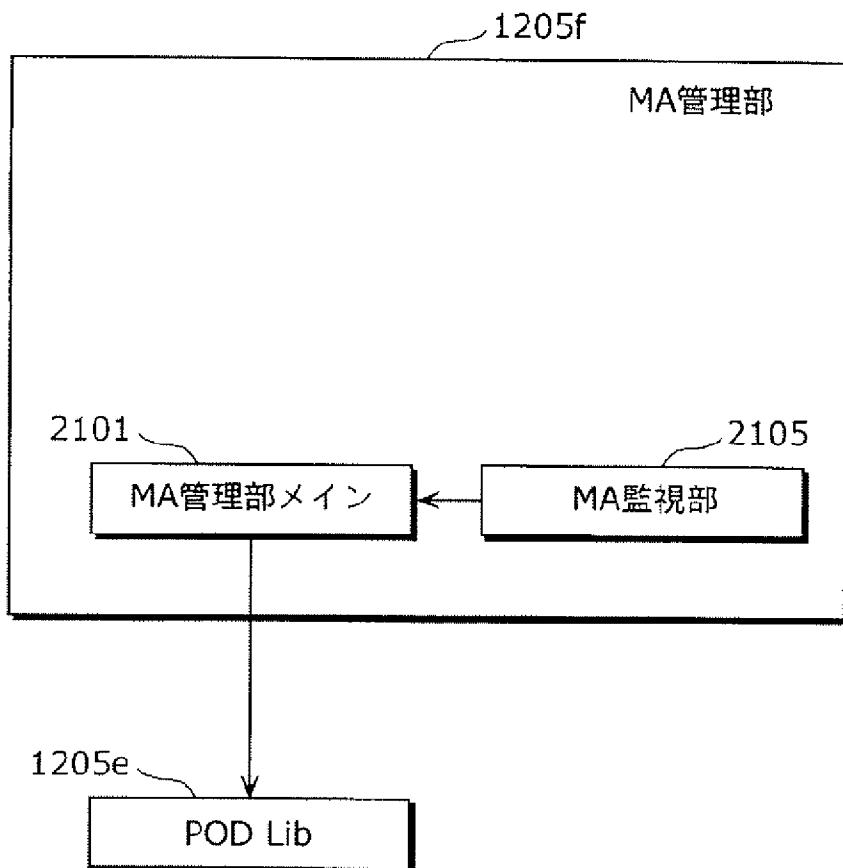
[図39]



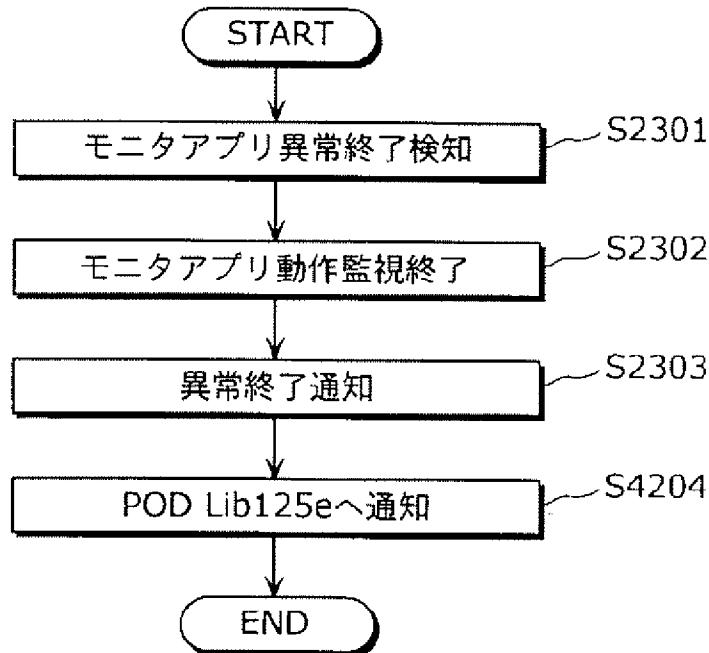
[図40]



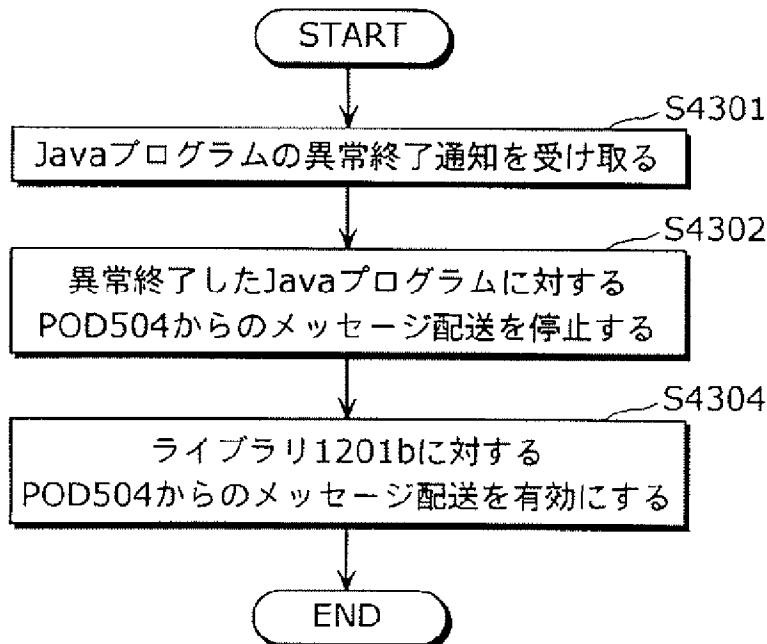
[図41]



[図42]



[図43]



[図44]

